

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-023986

(43)Date of publication of application : 27.01.1995

(51)Int.Cl.

A61C 13/083

A61C 5/08

A61C 5/10

A61K 6/027

(21)Application number : 06-143424

(71)Applicant : DENTSPLY GMBH

(22)Date of filing : 24.06.1994

(72)Inventor : HOFMANN CARMEN  
GAUCKLER LUDWIG J DR  
BAYER GERHARD  
HOFMANN MARTIN E DR  
MALASH ATEF  
LUETHY HEINZ DR  
KRUMBHOLZ KLAUS  
HAUNER WIGBERT  
JANSSEN HANSJOERG  
SCHAERER PETER  
JANDA RALF

(30)Priority

Priority number : 93 83137    Priority date : 24.06.1993    Priority country : US

(54) DENTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a denture that is of high strength and aesthetically excellent by heat molding a specific ceramic/glass powder composition at specific temperature.

CONSTITUTION: A model with the shape and size of a denture to be fabricated is formed of wax or a wax substitute. Next, the model is surrounded by an embedding material inside a mold ring, and the embedding material is hardened as it is thermally conditioned. Next, the model is either physically taken out of the hardened embedding material or baked at high temperatures to obtain a mold having a cavity with the shape and size of the denture to be fabricated. A ceramic/glass powder composition comprising 1-50 parts by weight of glass particles and 50-99 parts by weight of ceramic particles is put in the cavity in the mold and is molded by heating to about 800-1300°C under pressure. Thereby the denture having high strength and being excellent aesthetically is obtainable.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3616132

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

- [Claim 1] The fabricated high intensity prosthesis to which this shaping constituent is characterized by whenever [ stoving temperature ] being about 800-1300 degrees C including the glass particle of 1 - 50 weight section, and the ceramic particle of 50 - 99 weight section including the prosthesis body formed by carrying out shaping heating of the ceramic shaping constituent.
- [Claim 2] The prosthesis according to claim 1 whose ceramic particle is a particle which has the longest dimension of 35 microns or less and this whose glass particle is a particle which has the longest dimension of 100 microns or less.
- [Claim 3] The prosthesis according to claim 1 in which glass contains a silicate or aluminosilicate glass.
- [Claim 4] The prosthesis according to claim 1 in which glass contains silicon, aluminum, a lanthanum, a zirconia, boron, calcium, and an yttrium.
- [Claim 5] The prosthesis according to claim 1 whose glass is lanthanum borosilicate glass.
- [Claim 6] The prosthesis according to claim 1 in which shaping includes applying the pressure to about 40 MPa(s) to a shaping constituent.
- [Claim 7] The prosthesis according to claim 1 in which a ceramic particle contains yttrium stabilization tetragonal-system zirconia polycrystal and/or alpha-alumina.
- [Claim 8] The prosthesis according to claim 1 in which a ceramic particle contains at least one of a zirconia and the aluminas.
- [Claim 9] The prosthesis according to claim 1 in which a glass particle has one softening temperature and the ceramic particle has the melting point higher at least 1000 degrees C than this softening temperature.
- [Claim 10] The prosthesis body formed by carrying out shaping heating of the ceramic shaping constituent is included. This shaping constituent contains the glass particle of 1 - 50 weight section, and the ceramic particle of 50 - 99 weight section. This ceramic particle contains at least one of a zirconia and the aluminas. This ceramic particle is covered with the 1st glass of the little section, and even powder is ground. The fabricated high intensity prosthesis which is characterized by this powder being mixed with the 2nd glass powder next, and forming this shaping constituent, fabricating this shaping constituent, and heating and forming at the temperature of about 800-1300 degrees C.
- [Claim 11] The prosthesis according to claim 10 the 1st and whose 2nd glass are a silicate or aluminosilicate glass.
- [Claim 12] The prosthesis according to claim 10 whose 1st glass is lanthanum borosilicate glass.
- [Claim 13] the covered ceramic particle grinds to 35 microns or less -- having -- this -- the prosthesis according to claim 10 by which the 2nd glass particle is ground to 100 microns or less.
- [Claim 14] The prosthesis according to claim 10 in which shaping includes applying the pressure to about 40 MPa(s) to a shaping constituent.
- [Claim 15] The prosthesis according to claim 10 in which a ceramic particle contains yttrium stabilization tetragonal-system zirconia polycrystal and/or alpha-alumina.
- [Claim 16] The prosthesis according to claim 10 which has the large flexural strength of 150 or more MPas.
- [Claim 17] The prosthesis body formed by fabricating a shaping constituent in a mold is included. As for this ceramic particle, this shaping constituent contains at least one of a zirconia and the aluminas including the glass particle of 1 - 50 weight section, and the ceramic particle of 50 - 99 weight section.; this mold The wax of this prosthesis body or the model of a wax alternative is placed into the charge of the hardenability invetment. It is created by forming the mold which is made to harden this charge of the invetment, removes this model from this charge of the invetment, and has a mold cavity, and; and this prosthesis body fill up this mold cavity with a ceramic / glass shaping constituent. The fabricated high intensity prosthesis which is

characterized by compressing this shaping constituent, forming the prosthesis body heated and fabricated by the temperature of about 800-1300 degrees C, and forming this ceramic / glass shaping prosthesis by cooling to about 23 degrees C.

[Claim 18] The prosthesis according to claim 17 in which a ceramic particle contains yttrium stabilization tetragonal-system zirconia polycrystal and/or alpha-alumina.

[Claim 19] The prosthesis according to claim 17 in which shaping includes further impressing the vacuum to 40mbars to a mold.

[Claim 20] The prosthesis according to claim 17 in which the prosthesis has the flexural strength of 300MPa (s) at least.

[Claim 21] The prosthesis according to claim 17 in which the charge of the investment contains a filler and a binder.

[Claim 22] The prosthesis according to claim 21 in which a filler contains a zirconia.

[Claim 23] The prosthesis according to claim 22 whose zirconia is calcium or magnesium fully stabilized zirconia.

[Claim 24] The prosthesis according to claim 21 in which a binder contains a silica, a magnesium oxide, ammonium phosphate, and/or magnesium phosphate.

[Claim 25] The coefficient of thermal expansion which a shaping constituent has, and the coefficient of thermal expansion which this charge of the investment has are an equal prosthesis according to claim 24 substantially.

[Claim 26] It is the prosthesis according to claim 17 which the prosthesis is covered with the dentistry ceramic coating constituent, and has the melting point with this coat constituent lower at least 50 degrees C than the burning temperature of this ceramic / glass shaping constituent.

[Claim 27] The prosthesis according to claim 17 whose prosthesis is a crown, a bridge, an inlay, an onlay, or a denture.

[Claim 28] The prosthesis according to claim 17 which etches this prosthesis further and processes it so that dentistry cement can paste up a prosthesis to the supporting structure for dentistry effectively.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001] This invention relates to a prosthesis. Especially this invention offers the prosthesis of high intensity. The prosthesis manufactured by this invention includes a cap, a crown, a bridge, a coat crown, an inlay, an onlay, a denture, etc. For example, by compensating eventually a circumference cap, a crown, one, or the missing gear tooth beyond it, in order to support at least two remaining parts simultaneously, it is the bridge on which it is put on the stump of tooth of a natural gear tooth. For example, in order to build a part for the support metal structured division for prostheses, such as a cap and a frame, a metal is used for the high reinforcement. However, since aesthetic, a part for this metal structured division is covered with a dentistry ceramic or acrylic covering material (veneering material), and the form, color, and profile of a row of teeth are given. In many cases, metal structure is cast in the mold created from the charge of the inorganic investment. However, it may be created by other approaches, such as computer-aided-design processing.

[0002] Almost all the cast metal structure is covered with the dentistry ceramic or acrylic which gives the form and color of a natural gear tooth. For a wrap reason, these covering material must be very opaque in the metal structure which presents the appearance which is not desirable. The conventional prosthesis was not completely biocompatibility. By corrosion of a metal part, a prosthesis may be discolored, adjoining gingival tissues may be made to cause inflammation, and, as a result, gum may also decline. The fault of one conventional prosthesis is that discoloration of a coating or adjoining tissue arises as a result of metaled corrosion or the dissolution now.

[0003] The fault of the ceramic structure supported with the conventional metal is that a metal often appears like a visible dark edge at the prosthesis boundary edge where the metal touches gum. A part for the metal structured division is not usually thoroughly covered with a ceramic or an acrylic in this field. The reason is for using metaled larger edge reinforcement and protecting gum from breakage resulting from the thick periphery section. Consequently, the ring of a metal color will be visible to a prosthesis structure periphery, and the best result will be given aesthetic. although the bad impression of the silver gray metal used since coating of the high ceramic or acrylic of opacity of the prosthesis which has the metal structured division with one thin fault is modeled on a dental form and a dental color is made ambiguous, imperfection or since it is given unsuitably, the contiguity of the color of a final prosthesis of this thin opaque zone is often now natural -- gray or green cuts rather than the color of a row of teeth, or it is completely visible to another color.

[0004] The ceramic structure and its manufacture approach of a zirconium dioxide (ZRO2) are indicated by the U.S. reissue patent No. 32,449, such as Claussen. Lange In U.S. Pat. No. 4,316,964, they are aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / ZRO2. The ceramic is indicated. U.S. Pat. No. 4,525,464, such as Claussen, is indicating the ceramic structure and its manufacture approach of a zirconium dioxide (ZRO2). Knapp The zirconia structure stabilized selectively is indicated by U.S. Pat. No. 4,565,792. Tsukuma etc. -- the high intensity zirconia mold sintering object is indicated by U.S. Pat. No. 4,587,225. Manning The alumina-zirconia ceramic ingredient is indicated by U.S. Pat. No. 4,751,207.

[0005] Kelly Dispersion-strengthening composite material is indicated by U.S. Pat. No. 4,978,640. Zirconium dioxide powder is indicated by U.S. Pat. No. 5,011,673, such as Kriechbaum. Iwasaki etc. -- U.S. Pat. No. 5,130,210 is indicating the stable zirconia solid electrolyte and its manufacture approach. The \*\*\*\* zirconia powder stabilized selectively is indicated by U.S. Pat. No. 5,155,071 of Jacobson. To U.S. Pat. No. 4,772,436 of Tyszblat, it is [ for manufacturing a prosthesis from an alumina ] complicated, and the method of wasting time amount is indicated. Adair And Adair etc. -- the glass ceramic dentistry product is indicated by United States patent 4,744,754; 4,478,641st and 4431420 each number. ;, such as Qudair; Masaki, -- David Otagi etc. -- the zirconia ceramic is indicated by United States patent 4,764,491; 4,742,030th;

4,520,114 and 4,360,598 each number, respectively.

[0006] Feagin, Guigonis, and Sakurai etc. -- and fire-resisting material is indicated by United States patent 4,415,673; 4,504,591st; 4,506,023; 4,755,228 and 4,806,168 each number, such as Ivarsson, respectively. Hieke etc. -- as for U.S. Pat. No. 4,111,711, cement is indicated. Duchyne etc. -- the biotechnology reactivity ingredient for a prosthesis is indicated by U.S. Pat. No. 5,120,340. Adair The dentistry product which contains a mica constituent in Canadian patent No. 1,148,306, and its manufacture approach are indicated. Otagiri etc. -- a zirconia ceramic and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 1,154,793. Fire-resisting material is indicated by Canadian patent No. 1,202,333 of Feagin.

[0007] Adair etc. -- in order to manufacture a glass ceramic product, the useful embedding ingredient is indicated by Canadian patent No. 1,212,125. Fire-resisting material and its usage are indicated by Canadian patent No. 1,239,656, such as Ivarsson. Adair etc. -- a fixed-portion prosthesis and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 1,259,507. The manufacturing method of a prosthesis is indicated by Canadian patent No. 1,309,845 of Tyszblat. Duchyne etc. -- Canadian patent No. 2,024,646 is indicating the ingredient for a prosthesis.

[0008] Grebe etc. -- the direction for use for manufacture of the enamel which has the rare earth metal content frit which has a high glass transition temperature in Canadian patent No. 2,072,946, and the thermal resistance which improved is indicated. Jones Canadian patent No. 2,045,859 is indicating the constituent. The fireproof product by which coating was carried out to Canadian patent No. 2,044,060, such as Andrus, and its manufacturing method are indicated. Biocompatibility glass is indicated by Canadian patent No. 2,042,349, such as Ditz. Rheinberger etc. -- the dental materials in which a polymerization is possible are indicated by Canadian patent No. 2,038,695. Corcilium The glass constituent is indicated by Canadian patent No. 2,037,343. An alumina-zirconia compound sintering product and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 2,033,289, such as Kubota.

[0009] Ricoult etc. -- the transparence glass ceramic article is indicated by Canadian patent No. 2,031,666. The manufacturing method of a ceramic unit is indicated by Canadian patent No. 2,010,595 of Anderson. Tsukuma etc. -- the ceramic bracket for orthodontics and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 1,300,178. Akahane etc. -- the glass powder for dentistry glass ionomer cement is indicated by Canadian patent No. 1,292,017. Manning The alumina-zirconia ceramic is indicated by Canadian patent No. 1,268,490. The basic ceramic layer for blooming the metal copy of ceramic metal dentistry restoration is indicated by Canadian patent No. 1,258,557 of Heurtaux.

[0010] The support particle by which coating was carried out to Canadian patent No. 1,234,163 of Howard with the precursor for biotechnology activity glass is indicated. Manning The alumina ceramic containing at least one of the nature binder of a silica and a zirconia, and the hafnia is indicated by Canadian patent No. 1,232,620. Beall etc. -- the transparence glass ceramic containing a mullite is indicated by Canadian patent No. 1,196,032. The biotechnology reactivity ingredient is indicated by Canadian patent No. 1,195,702 of Richez. Some glass is indicated by Canadian patent No. 1,189,092, such as Potter. Schmitt etc. -- calcium aluminum fluosilicate glass is indicated by Canadian patent No. 1,156,679.

[0011] The fittings for dentistries made from a ceramic, its mounting arrangement, and the dentistry ceramic for standing in a line and manufacturing it are indicated by Canadian patent No. 1,146,980, such as Starling. Perez The interior core of a ceramic is indicated by Canadian patent No. 1,129,688. Barrett etc. -- the glass ceramic dentistry remedy structure is indicated by Canadian patent No. 1,120,960. Gagin The alkali-resistant-glass fiber constituent is indicated by Canadian patent No. 1,105,498. Neely The low stain resistance glass fiber constituent is indicated by Canadian patent No. 1,078,412. Ohtomo The glass fiber manufactured from an alkali-resistant-glass constituent and it is indicated by Canadian patent No. 1,074,341.

[0012] Dentistry adhesives are indicated by Canadian patent No. 1,053,408 of Sung. Faraday rotator glass is indicated by Canadian patent No. 1,047,756, such as Deeg. Alkali resistance glass is indicated by Canadian patent No. 1,040,222 of Ohtomo. The fiber manufactured from a glass constituent and it is indicated by Canadian patent No. 1,015,778, such as Aktinson. The glass constituent is indicated by Canadian patent No. 1,013,775 of Wolf. Hancock etc. -- the sintering zirconia ingredient is indicated by Canadian patent No. 997,791.

[0013] Fused-alumina-zirconia-ytria fire-resisting material is indicated by Canadian patent No. 2,059,402, such as Tamamaki. The zirconia fire-resisting material which has elevated-temperature thermal resistance and corrosion resistance, and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 2,044,041, such as Tamamaki. Morishita A zirconia ceramic and its manufacture approach are indicated by Canadian patent No. 1,281,340. The refractories in which casting for fire-resisting material and a melting metal

container is possible are indicated by Canadian patent No. 1,273,648, such as Matsuo. The zirconia by which magnesia partial stabilization was carried out is indicated by Canadian patent No. 1,272,491, such as Bush. The zirconia stabilizing agent is indicated by Canadian patent No. 1,259,079, such as Colombet. [0014] Guile The fully-stabilized-zirconia ingredient which has the reinforcement which improved in Canadian patent No. 1,236,855 is indicated. Sugie The product manufactured by the manufacture approach and approach of zirconia fire-resisting material is indicated by Canadian patent No. 1,228,372. Knapp The zirconia ingredient stabilized selectively is indicated by Canadian patent No. 1,216,007. The zirconia ceramic stabilized selectively is indicated by Canadian patent No. 1,135,728, such as Garvie. The thixotropy fireproof binder which used the aluminum-phosphate-gel-ized silica sol as the base is indicated by Canadian patent No. 1,134,869, such as Schulz. The ceramic ingredient is indicated by Canadian patent No. 1,053,709, such as Garvie.

[0015] The acid-proof heatproof mortar for porous glass is indicated by Canadian patent No. 1,041,557 of Linton. The enamel constituent is indicated by Canadian patent No. 2,037,372, such as Labant. The glass constituent is indicated by Canadian patent No. 2,017,884 of Becker. Klaus etc. -- the porcelain for sintering dentistry which used a dentistry constituent, its manufacture approach, and it for Canadian patent No. 1,279,154 is indicated. The junction glass ceramic dentistry product is indicated by Canadian patent No. 1,275,185, such as Bailey. The nonlead glass frit constituent is indicated by Canadian patent No. 1,274,857, such as Klimas.

[0016] High intensity dentistry porcelain is indicated by Canadian patent No. 1,272,222 of Katz. The ceramic interlayer for ceramic metal gear-tooth restoration is indicated by Canadian patent No. 1,251,306 of Heurtaux. The transparency ceramic surface layer for ceramic metal gear-tooth restoration is indicated by Canadian patent No. 1,251,305 of Heurtaux. Francel etc. -- the glass frit constituent of the unleaded and the non-cadmium for polishing, porcelain enamel \*\*\*\*, and decoration is indicated by Canadian patent No. 1,232,619. Francel etc. -- the glass frit constituent of the unleaded and the non-cadmium for polishing, porcelain enamel \*\*\*\*, and decoration is indicated by Canadian patent No. 1,212,970. The frit for seals with a dramatically low expansion coefficient is indicated by Canadian patent No. 1,156,684, such as Hagy.

[0017] The low-melt point unleaded ceramic frit is indicated by Canadian patent No. 1,141,396 of Eppler. The method of etching dentistry porcelain is indicated by Canadian patent No. 1,212,302 of Chaung. Prall The glaze which includes a cordierite crystal in Canadian patent No. 1,138,155 is indicated. Berneburg The aluminum-oxide ceramic which has the mechanical property which improved in Canadian patent No. 2,020,486 is indicated.

[0018] It is well-known to use a dentistry ceramic instead of a metal. However, in order for the product obtained by this to satisfy the mechanical strength actually needed in almost all cases, it is too weak or difficulty and dependability run short of the approaches used again too much.

[0019] One object of this invention is offering the ingredient for [ containing a ceramic frame material and aesthetic covering material ] building the prosthesis of a nonmetal thoroughly, an approach, and the manufacture approach of these ingredients.

[0020] One object of this invention is offering the ceramic / glass dentistry constituent fabricated with high voltage, heating in order to build a part of prosthesis or prosthesis.

[0021] One object of this invention is offering the constituent containing the zirconia and/or the alumina powder, and glass powder which are fabricated in order to offer the prosthesis component and prosthesis part of high intensity.

[0022] One object of this invention is offering a prosthesis and a prosthesis part by fabricating the constituent which consists of mixture which mixed a zirconia or alumina powder, and them with the mixture of powder silicate glass and aluminosilicate glass under heating and application of pressure in order to create the prosthesis component and prosthesis part of high intensity.

[0023] One object of this invention is offering the constituent which consists of the zirconia and/or alumina powder which are fabricated in order to create the high intensity prosthesis component and prosthesis part which were covered with the aesthetic dentistry ceramic, a silicate, and/or aluminosilicate glass powder.

[0024] One object of this invention is offering suitable ceramic covering material giving aesthetic ceramic coating to the casting by this invention.

[0025] One object of this invention is offering the approach of creating the ceramic / glass prosthesis, prosthesis component, and prosthesis part which have the outstanding aesthetic property and a strength property.

[0026] One object of this invention is offering the approach for fabricating a prosthesis, a prosthesis component, or a prosthesis part, heating under application of pressure from the shaping constituent

containing the powder of a ceramic and glass.

[0027] One object of this invention is offering the approach of fabricating a zirconia and/or alumina powder, and glass powder in order to offer the prosthesis component and prosthesis part of high intensity.

[0028] In order that one object of this invention may create the prosthesis component and prosthesis part of high intensity, it fabricates a zirconia and/or alumina powder and a silicate, and/or amino silicate glass powder, then coats the prosthesis component and a prosthesis part with the slurry of a dentistry ceramic, and is offering the approach for calcinating.

[0029] One object of this invention is offering the suitable charge of the investment manufacturing the mold in which the ceramic / glass constituent of this invention are fabricated in it.

[0030] One object of this invention is offering suitable shaping equipment fabricating a prosthesis with an elevated temperature and high voltage from the ceramic / glass ingredient of this invention.

[0031] One object of this invention is an elevated temperature and high voltage, impressing a vacuum to a mold, and is offering suitable dentistry equipment fabricating a prosthesis from the ceramic / glass ingredient of this invention. Mbar used on these descriptions The alphabetic character to say means a millibar.

[0032] The prosthesis used on these descriptions includes all the products used in order to fill up the deficit element in the oral cavity especially the hard tissue, adjoining tissue, a gear tooth, and gum, and includes a cap, a crown, a coat crown, a bridge, an inlay, an onlay, a row of teeth, or its part. As long as percent is unstated separately in all these descriptions, it is percentage by weight.

[0033] If it summarizes, this invention will offer the fabricated high intensity dentistry ceramic prosthesis, and this prosthesis is obtained by fabricating the constituent containing about 1 - 50% of the weight of a glass particle, and 50 - 99% of the weight of a ceramic particle at the pressure to about 40 MPa(s), and the temperature to about 1200 degrees C. Hereafter, this invention is explained to a detail.

[0034] This invention offers the prosthesis by fabricating a ceramic / glass powder constituent under heating and application of pressure. In creation of a prosthesis, the form of a ceramic prosthesis and the model of a dimension which should be created are formed from a wax or a wax alternative. Next, this model is surrounded within a mold ring by the charge of the investment. It is made to harden, carrying out conditioning of this charge of the investment thermally. A model is physically taken out from the hardened charge of the investment, or all models are burned at an elevated temperature. The mold which has the cavity which has the form and dimension of the prosthesis (mold goods) created by this remains. Then, a ceramic / glass molding powder constituent is put into that cavity, it heats under application of pressure and the fabricated prosthesis is obtained.

[0035] This invention sets like 1 voice and a vacuum is impressed to a mold during shaping and/or heating. The cooldown delay and cooling rate of a prosthesis with which it was fabricated in the charge of the investment are controlled to be returned in order to release the mold goods from internal stress. The prosthesis fabricated after this is removed from a mold. The prosthesis separately property-sized so that a color and a translucency might look [ match / the gear tooth which is further covered with a low dental-curing form ceramic preferably, and adjoins / aesthetic best ] natural is made to a prosthesis. The coat ceramic used has a good adhesive property to the fabricated prosthesis, and has the almost same coefficient of thermal expansion. A coat constituent is directly applied to the prosthesis fabricated as a slurry of powder and an aquosity liquid, and is sintered at temperature lower than the molding temperature of the prosthesis fabricated next.

[0036] According to a ceramic / the glass shaping constituent, i.e., this invention, the prosthesis of high intensity is formed by applying a pressure and temperature to a ceramic / glass powder constituent in a mold, without needing metal structure. A ceramic / glass powder constituent contains alumina powder and/or zirconia powder, and glass powder preferably. It promoted that addition of glass fabricated fireproof ceramic powder at sintering temperature also with a low ceramic powder independent twist to the altitude like an alumina and a zirconia, and giving a strong higher prosthesis to a thing surprising moreover was found out. Preferably, ceramic powder has the melting point higher at least 1000 degrees C than the melting point of glass powder. Preferably, a ceramic / glass molding powder constituent contains the alumina of the about 50 to 99 weight section, and/or zirconia powder and the glass powder of the about one to 50 weight section. This ceramic / glass shaping constituent is \*\*\*\*(ed) at the temperature of 800-1300 degrees C by the chemical property of glass and softening temperature, and its physical characteristic containing viscosity. In order to guarantee the condensation of a ceramic / glass shaping constituent, the pressure to about 40 MPa(s) is impressed between \*\*\*\*. This pressure is impressed for the purpose of the optimal condensation of a ceramic / glass constituent. Preferably, a vacuum is impressed to a mold before \*\*\*\* or in

between. This eliminates the lock out air which passes it and appears from the charge of the investment, a ceramic / glass shaping constituent, and a mold cavity, and it is low, it is because [ helping formation of a strong larger prosthesis ] is porosity. It is at least 150 or more MPas, and the flexural strength of the prosthesis manufactured by this invention is preferably larger than 300MPa(s), and is 500 or more MPas most preferably.

[0037] In a desirable embodiment, the ceramic / glass shaping constituent by this invention contain the aluminosilicate glass of the powder alumina of the about 50 to 99 weight section and/or yttrium fully stabilized zirconia, and 1 - 50 weight section. Preferably, each component of the ceramic / glass shaping constituent by this invention is fully mixed so that a glass particle and a ceramic particle may be distributed uniformly substantially. The ceramic / glass shaping constituent by this invention contain the aluminosilicate glass powder of the powder alumina of 60 - 85 weight section or yttrium fully stabilized zirconia, and 15 - 40 weight section more preferably. As for the ceramic / glass shaping constituent by this invention, the grain size of 65 - 80 weight section contains the aluminosilicate glass of a powder alumina 35 microns or less or yttrium fully stabilized zirconia, and 20 - 35 weight section most preferably.

[0038] In another desirable embodiment, the ceramic / glass shaping constituent of this invention contain the alumina of the powder yttrium fully stabilized zirconia of 10 - 70 weight section (pbw), and the about ten to 70 weight section, and the lanthanum borosilicate glass powder of 1 - 50 weight section. The ceramic / glass shaping constituent of this invention contain the alumina of the powder yttrium fully stabilized zirconia of 20 - 50 weight section, and 20 - 50 weight section, and the lanthanum aluminoborosilicate glass powder of 15 - 40 weight section more preferably. As for the ceramic / glass shaping constituent of this invention, the grain size of 20 - 50 weight section contains [ the grain size of powder yttrium fully stabilized zirconia 35 micrometers or less and 20 - 50 weight section / grain size ] most preferably the lanthanum aluminoborosilicate glass which is the powder configuration of 100 micrometers or less in principle [ of an alumina 35 micrometers or less and 20 - 35 weight section ].

[0039] Furthermore, now, in one desirable embodiment, molding powder carries out the overcoat of the alumina and/or yttrium fully stabilized zirconia of 50 - 99 weight section by which disintegration was carried out with the silicate glass or aluminosilicate glass of 1 - 50 weight section, and is manufactured. In the one desirable embodiment, this glass is lanthanum borosilicate glass, and after being ground and considering as powder, it is mixed with the 2nd disintegration silicate glass of 1 - 50 weight section, or aluminosilicate glass. In a more desirable embodiment, the overcoat of the alumina or yttrium fully stabilized zirconia of 50 - 90 weight section is carried out with the lanthanum borosilicate glass of 1 - 40 weight section, and it is ground by powder, and the disintegration aluminosilicate glass of 10 - 50 weight section is mixed by this. In the most desirable embodiment, the overcoat of the alumina or yttrium fully stabilized zirconia of 50 - 85 weight section is carried out with the lanthanum borosilicate glass of 1 - 30 weight section, and it is ground by powder, and the disintegration aluminosilicate glass of 15 - 35 weight section is mixed by this.

[0040] desirable -- the average grain size of the ceramic powder of a ceramic / glass shaping constituent -- 35 micrometers or less -- more -- desirable -- 10 micrometers or less -- and it is 5 micrometers or less most preferably. These particles have the grain-size distribution in which desirable close packing is possible.

[0041] the glass powder particle of a ceramic / glass shaping constituent -- desirable -- a 25-400-degree C temperature requirement -- the coefficient of thermal expansion of  $3 - 15 \times 10^{-6}/K$  -- having -- 100 micrometers or less -- more -- desirable -- 35 micrometers or less -- and it has the average grain size of 5 micrometers or less most preferably. The glass of this ceramic / glass shaping constituent contains preferably a lanthanum, aluminum, boron, silicon, calcium, a zirconia, an yttrium, and other little elements that form a cation easily.

[0042] It is :SiO<sub>2</sub> in which the lanthanum borosilicate glass component of a ceramic / glass shaping constituent contains the following formed part in one desirable embodiment of this invention. 5 - 30 % of the weight, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5 - 25 % of the weight, aluminum 2O<sub>3</sub> 5 - 30 % of the weight, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20 - 60 % of the weight, CaO 0 - 15 % of the weight, ZrO<sub>2</sub> 0 - 15 % of the weight, and Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0 - 15 % of the weight.

[0043] It is :SiO<sub>2</sub> in which the lanthanum borosilicate glass component of a ceramic / glass shaping constituent contains the following formed part in a more desirable embodiment. 10 - 25 % of the weight, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10 - 20 % of the weight, aluminum 2O<sub>3</sub> 10 - 20 % of the weight, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30 - 50 % of the weight, CaO 0 - 10 % of the weight, ZrO<sub>2</sub> 0 - 10 % of the weight, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0 - 10 % of the weight.

[0044] It is the :SiO<sub>2</sub> 0 - 5 % of the weight in which the lanthanum borosilicate glass component of a ceramic / glass shaping constituent contains the following formed part in the most desirable embodiment. 15 - 22 % of the weight, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12 - 18 % of the weight, aluminum 2O<sub>3</sub> 14 - 20 % of the weight, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 35 -



45 % of the weight, CaO 0- 5 % of the weight, ZrO<sub>2</sub> 0- 5 % of the weight and Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

[0045] Glass is glass which has a suitable presentation, in order to have viscosity desirable and low [ above the softening temperature ] and to carry out humidity of the alumina or zirconia component of this ceramic / glass shaping constituent the optimal. This glass acts as a softener and lubricant, an alumina and/or zirconium powder compress comparatively substantially to a surprising thing by the low temperature and the pressure which does not exceed about 40 MPa(s) which does not exceed about 1200 degrees C for this constituent, and it is thought that it permits being fabricated by the prosthesis of the high intensity of an irregular configuration.

[0046] Now [ of this invention ], in one embodiment, it is mixed directly and glass powder and ceramic powder are directly fabricated by the above mentioned temperature and the above mentioned pressure. also in the case of this embodiment, the high intensity ceramic particle of a zirconia and an alumina fuses said kind of the little section carried out of glass, i.e., that glass, first advantageously -- a ceramic particle -- humid \*\*\*\* -- it is ground and gets so that it may be covered with the glass which can do things (overcoat) and powder may be formed. Another silicate glass (that is, it is convenient to shaping of this constituent) or aluminosilicate glass powder which can be fused with the glass powder or the 1st glass with which the same presentation as the 1st glass of the 2nd \*\*\*\* was pulverized by the powder formed of this is mixed. In one example by this embodiment, the 2nd glass is aluminosilicate glass and this has the following presentation

重量パーセント	
SiO <sub>2</sub>	65 ~ 69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9 ~ 12
K <sub>2</sub> O	7 ~ 10
Na <sub>2</sub> O	6 ~ 9
LiO <sub>2</sub>	1 ~ 2
CaO	2 ~ 4
BaO	0 ~ 1
F	0 ~ 1
CeO <sub>2</sub>	0 ~ 0.5

part range preferably. :

[0047] After shaping, conditioning of the glass phase of the fabricated prosthesis is preferably carried out with an acid or alkali, and a detailed etching maintenance pattern is formed so that a glued connection can be carried out to a gear tooth in the cement for fusion, or a composite. Similarly, its ceramic / glass mold goods gives the field which is processed by well-known silanes, for example, 3-methacryloyl oxypropyl trimethoxysilane, and interacts with a composite preferably, and gives association with the cement for fusion or the composite for fusion, and a prosthesis.

[0048] The charge of the investment used by charge constituent this invention of the investment has suitable high reinforcement and a suitable high physical property, in order to bear the compacting pressure and temperature which are demanded. Furthermore, the charge of the investment has a coefficient of thermal expansion equivalent to a shaping constituent. Without "freezing" too much differential stress which has a possibility of causing a crack and crushing, in the prosthesis by which it was fabricated at the time of heat, this is required, in order that even high intensity mold goods may enable it to cool. therefore, the desirable embodiment of this invention -- setting -- the coefficient of thermal expansion of the charge of the investment -- the range of 25 degrees C - 1100 degrees C --  $3 \times 10^{-6}$  -  $15 \times 10^{-6}$  / K -- more -- desirable --  $4 \times 10^{-6}$  -  $13 \times 10^{-6}$  / K -- they are  $5 \times 10^{-6}$  -  $12 \times 10^{-6}$  / K most preferably.

[0049] The compressive strength of the charge of the investment must be larger than the force applied to a molding material by equipment in molding temperature. Preferably, the compressive strength is the magnitude exceeding about 15 MPa(s) at least. As the reinforcement in molding temperature is high, it is more possible to use a big pressure by the time of shaping of a ceramic / glass constituent. that by which it depends the dimensional change of the charge of the investment when hardening around a wax model on heat in order to acquire the facilities of shaping, and the maximum precision -- be -- what is depended on a chemical change -- be -- it is desirable that it is 2% or less.

[0050] In one desirable embodiment of this invention, the charge constituent of the investment consists of powder and a liquid, and it is mixed until homogeneous mixture is obtained for about 1 minute under a vacuum, when a mold should be manufactured in both. desirable -- 100g of powder -- the liquid of the about five to 50 weight section -- more -- desirable -- a 10-30ml liquid -- and it mixes with a 15-20ml liquid most preferably. The example of a liquid is an aqueous silica sol the amount of [ whose ] silica is 5 - 60 % of the

weight preferably. An aqueous silica sol contains 20 - 50% of the weight of a silica more preferably. This aqueous silica sol contains 25 - 45% of the weight of a silica most preferably. Powder is a bulking agent, i.e., calcium, or magnesium fully stabilized zirconia, magnesium oxide, a quartz, a cristobalite, fused silica, an alumina and calcium fluorides, or such mixture preferably. This powder contains the binder for a bulking agent depending on the case. A binder contains a magnesia and Monod, JIRIN acid hydrogen ammonium, phosphoric-acid hydrogen magnesium, or such mixture. A bulking agent is chosen so that an equal coefficient of thermal expansion may be substantially obtained with high compressive strength, and a ceramic / glass shaping constituent. In the one embodiment of this invention, calcium fully stabilized zirconia is used preferably. This is because hot partial phase conversion decreases contraction of the charge of the investment.

[0051] Since preferably adjusts coefficient of thermal expansion, it is added by the binder in order to make green strength increase. a binder -- desirable -- 0.5:1.5 to 1.5:0.5 -- it has the weight ratio of the magnesia pair phosphate of 1:2 more preferably. Preferably, 0 - 15% of the weight of a ceramic / glass shaping constituent are binders. A binder is more preferably contained in 1 - 10% of the weight of an amount.

[0052] The suitable metal mold ring of a dimension for the components with which manufacture shaping of the mold is carried out is lined in the layer of the fireproof felt saturated with water, and is placed on a working plane. It embeds selectively into the charge of the investment which places the wax model of the components fabricated into a ring, and was made to scour mutually newly. When [ at which it fully hardened ] the charge of the investment is injected into the front face, the layer of petroleum jelly, nail polish, or other release agents is applied on the surface of a mold, as the weight of the 2nd mix can be supported. Although based also on a presentation, hardening will require the highest about 2 hours. Then, the 2nd mix is poured in to the 1st mix. In order to remove moisture after this, heat is applied to a mold. It is made for water to evaporate, without applying heat carefully beginning slowly and a crack arising in the charge of the investment. When becoming behind, heat is applied further and it is made for a wax and other organic substances to be burned out thoroughly. The charge temperature of the investment is again raised to about 1000-1300 degrees C in 30 - 90 minutes, and the charge of the investment is strengthened. Probably, the controlled cooling cycle will be required in order to avoid a crack. An aperture and the separation side of a mold are coated with a fireproof release agent for a mold after cooling. In the one desirable embodiment, the film of graphite is given as a release agent from the organic liquid (acetone) distribution object.

[0053] The amount of a ceramic / glass powder-molding constituent required in order to fabricate a molding prosthesis is determined by measuring a wax model. The weight of the ceramic / glass powder-molding constituent with which a mold is loaded is equivalent to the weight of a wax model. It is desirable by converting the number of grams of the ingredient of a wax model into the number of grams of a corresponding powder-molding constituent based on both specific gravity to prepare a conversion chart. A mold cavity is loaded with the ceramic / glass shaping constituent of the amount corresponding to the amount of a wax required for the prosthesis fabricated (in order to decide this amount, it is convenient to use a conversion chart). Preferably, the ceramic / glass shaping constituent of a predetermined excessive amount are added to a mold cavity.

[0054] The lower half of a mold is loaded with the water base slurry depending on a ceramic / glass powder-molding constituent, or the case, and two mold one half is aligned with it, and it puts in into shaping equipment, and places on the platen of an application-of-pressure ram. It compresses in one desirable embodiment, heating to the required time amount and the required temperature for fabricating a prosthesis or a prosthesis part, impressing a vacuum to a mold for a shaping constituent.

[0055] According to shaping this invention, shaping of a ceramic / glass powder constituent is carried out in the equipment which can apply the shaping force required of an elevated temperature. The pressure to about 40 MPa(s) is desirable. It is because this ceramic / glass shaping constituent is high viscosity even in the raised molding temperature and it deals in it. In one embodiment of this invention, in order to decrease air with a possibility of mixing in the melting glass constituent for acceleration of clearance of molding of a ceramic / glass powder constituent, and a steam, and making the porosity in the last mold goods increasing, a vacuum is impressed by request in a mold and a mold cavity. The vacuum impressed in this mold cavity is extent to about 20 mbars, and is up to about 40 mbars more preferably.

[0056] The press equipment 10 by this invention which has the press ring 12 of the arbitration which surrounds a mold 14 is shown in the shaping plant layout drawings 1 -4. A mold 14 has the upside mold one half 16 and the bottom mold one half 18, and consists of a charge of the investment, respectively, and is put on the interior of the press ring 12. On a mold 14, the opposite application-of-pressure object 20 is arranged, and it gets down, and this is a ceramic made from an aluminum oxide, for example, a product, or is built

with the high intensity metal. The mold 14 is supported on the circle table 22 inside the vacuum-\*\*\*\* chamber outer wall 24. A circle table 22 goes up towards the direction of the opposite application-of-pressure object 20 with a rod 26, and is pushed against the pressure top plating 28.

[0057] When it explains further with reference to drawing 2, press equipment 10 has the movable crosshead 30, a column 32, and a hydraulic system 40. A hydraulic system 40 applies a pressure to a mold 14 through a rod 26. That is, the force from a hydraulic system 40 is transmitted to a table 22 through a rod 26. The mold 14 contains a ceramic/glass powder, and is arranged inside the CHANMBA outer wall 24. The mold 14 has the mold cavity in the outer wall 42. The opposite application-of-pressure object 20 which can be removed includes the high intensity metal member 46 and an end plate 47, and is surrounded by the low member 48 of thermal diffusion nature. This member 48 consists of insulating materials like aluminum-oxide fiber, or is built with the lightweight silica refractory brick. In drawing 1, metal members are two or more metal rods which have penetrated the refractory brick.

[0058] The mold 14 is surrounded with the vacuum-\*\*\*\* chamber lid 50 and the vacuum chamber wall 24. The vacuum attraction of the chamber which the seal was formed when the wall 24 touched the flange 56, and was formed with the lid 50 and the wall 24 is attained. A mold 14 is adjoined and the heating object 52 is arranged in the insulating material 54. The chamber wall 24 is supported by the flange 56 by which fitting was carried out with the gasket 58. This flange 56 is connected with the hydraulic system 40. The pressure ram 60 is connected with the hydraulic system 40 with the rod 26, and this pressure ram has penetrated the flange 56.

[0059] A crosshead is rotated in order to remove the vacuum-\*\*\*\* chamber lid 50 as shown in drawing 3. The pressure for closing a mold through the pedestal 62 connected with the pressure ram 60 in movable is impressed. A pedestal 62 contains the high intensity member 64 wrapped in the insulator 66. A pressure required in order to compress the contents of closing and a mold for a mold is resisted by the confrontation base material 80 containing the high intensity metal member 81 wrapped in the insulator 82. vacuum attraction passes along the vacuum-\*\*\*\* chamber lid 50 -- be alike vacuum pump 84 -- \*\*\*\*\*. A crosshead 30 is turned after shaping, and a mold 14 can be approached if the vacuum-\*\*\*\* chamber lid 50 and the confrontation base material 68 are removed.

[0060] To the above-mentioned equipment, various kinds of modification is possible, and they are obvious for those who have the usual information in this technical field. For example, although not limited to it, the motive power for operating a pressure ram can be pulled out using the pneumatic pressure like an EYA cylinder, an oil hydraulic cylinder, or a screw-thread spindle, fluid pressure, or a mechanical element. Similarly, shaping uses the technique of transfer molding or injection molding independently, or can be combined with the technique of the above-mentioned compression molding, and can be carried out.

[0061] Since they do not present silver gray, even when the prosthesis and prosthesis part which were formed using the constituent of coat this invention of a ceramic / glass prosthesis remain as it is, they are superior to the metal prosthesis structure aesthetic. However, there will be a case where the aesthetic appreciation property wants to improve further. For example, when putting a prosthesis into an anterior tooth, the color of the appearance must be very close to the color of an adjoining gear tooth. Therefore, in such a case, a translucency models the more excellent powder ceramic constituent on the color of a natural gear tooth, and it colors, and covers on the front face of a shaping prosthesis. Since such a coat constituent carries out humidity of the shaping prosthesis and it has the same coefficient of thermal expansion substantially with the coefficient of thermal expansion of a prosthesis, internal stress serves as min.

[0062] According to one embodiment of this invention, a ceramic/square is covered as follows. That is, the water solution of the aquosity slurry of the dentistry feldspar ceramic powder constituent which carried out color matching, or other ceramic constituents, a salt, or a polymer is used, and it gives the part which covers this by the well-known approach by spreading or other technical fields of these, it puts into a furnace, and \*\*\*\* at temperature lower than the molding temperature of the ceramic/the square concerned. A thin layer composite without a crack or a season crack is formed, and this is resistant to destruction. In order to obtain such a result, the ceramic ingredient needs to have the same coefficient of thermal expansion as the substrate of a ceramic / glass ingredient. therefore, a desirable embodiment -- setting -- a coat constituent --  $3 \times 10^{-6} - 13 \times 10^{-6} / K$  -- more -- desirable --  $4 \times 10^{-6} - 12 \times 10^{-6} / K$  -- and it has the coefficient of thermal expansion of  $6 \times 10^{-6} - 10 \times 10^{-6} / K$  most preferably. the range of average grain size is 1-40 micrometers -- desirable -- more -- desirable -- 5-35 micrometers -- and it is 10-30 micrometers most preferably.

[0063] Suitable ceramic powder to use it as covering material is manufactured from the combination of the frit beyond a single frit, two sorts, or it. In the desirable embodiment, two sorts of ceramic frits from which an expansion coefficient differs are prepared, and these powder frit is together put at a various rate so that

the coefficient of thermal expansion of known ceramic/square may be matched as a substrate.

[0064] In the desirable embodiment of this invention, at least two sorts of frits (Frit I and frit II) are put together, and a ceramic constituent is formed. Frit I is the :SiO<sub>2</sub> 0- 2 % of the weight Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5- 1 % of the weight which contains a part for the following presentation preferably, and 2 0.1 - 0.3 % of the weight of CeO(s). 65 - 75-% of the weight aluminum 2O<sub>3</sub> 10 - 16 % of the weight K<sub>2</sub>O 7 - 11 % of the weight Na<sub>2</sub>O 2- 5 % of the weight Li<sub>2</sub>O 0- 2 % of the weight CaO 1- 4-% of the weight B-2 O<sub>3</sub>

[0065] Frit I is 2 0.1 - 0.3 % of the weight of :SiO<sub>2</sub> 1 % of the weight Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5- 1 % of the weight CeO(s) containing a part for the following presentation more preferably. 67 - 71-% of the weight aluminum 2O<sub>3</sub> 12 - 15 % of the weight K<sub>2</sub>O 8 - 10 % of the weight Na<sub>2</sub>O 3- 5 % of the weight Li<sub>2</sub>O 0- 1 % of the weight CaO 1- 3-% of the weight B-2 O<sub>3</sub> 0-

[0066] Frit II is :SiO<sub>2</sub> which contains a part for the following presentation preferably. 67 - 77-% of the weight aluminum 2O<sub>3</sub> 8 - 12 % of the weight K<sub>2</sub>O 6 - 10 % of the weight Na<sub>2</sub>O 2- 5 % of the weight Li<sub>2</sub>O 0- 2 % of the weight CaO 1- 4-% of the weight B-2 O<sub>3</sub> 1- 4 % of the weight.

[0067] Frit II is :SiO<sub>2</sub> containing a part for the following presentation more preferably. 70 - 75-% of the weight aluminum 2O<sub>3</sub> 9 - 11 % of the weight K<sub>2</sub>O 8 - 10 % of the weight Na<sub>2</sub>O 2- 4 % of the weight Li<sub>2</sub>O 0- 2 % of the weight CaO 1- 3-% of the weight B-2 O<sub>3</sub> 2- 3 % of the weight.

[0068] The coat ceramic frits I and II of such presentation range are combined, and the ceramic of a suitable property to cover a ceramic / glass substrate is formed. The coefficients of thermal expansion of Frit I are abbreviation  $8 \times 10^{-6}/K$ , and the coefficients of thermal expansion of Frit II are abbreviation  $6.7 \times 10^{-6}/K$ .

[0069] A coat ceramic is the approach of conventional in the conventional furnace, for example, is Multimat MCII. It \*\*\*\* for 2 - 5 minutes under a vacuum using a furnace (Dentsply). 900-1100 degrees C of 950-1050 degrees C of temperature requirements of \*\*\*\* are 980-1020 degrees C most preferably. Color matching of this ceramic can be carried out using the pigment 2 currently used in ceramic industry, for example, SnO, ZrSiO<sub>4</sub>, Zn-Fe-Cr-aluminum (spinel), Zr-Si-Pr (zircon), etc. These coat ceramics have the flexural strength of 50 or more MPas, and 0.05 or less solubility, and these numeric values are international standards ISO. It conforms to 6872. Hereafter, some examples explain this invention further. These examples are the things of the sake for explaining this invention chiefly, and do not limit the range of this invention.

[0070] [Example 1]

The charge of the manufacture invetment of the charge of the invetment is prepared from powder and a liquid, and it is used in order to manufacture two or more molds. Examples 3-7, and the ceramic / glass shaping presentation of 9 and 10 are cast in those types of inside. The powder component of the charge of the invetment consists of 98.0g (ZrO<sub>2</sub>-CaO 95/5, Germany, and Lonza) of calcium stabilization zirconium dioxides which oxidation MAGUSHIUMU1.0g, 1.0g of mono-ammonium phosphate, and grain size are 100

重量パーセント	
ZrO <sub>2</sub>	93.8
CaO	5.0
MgO	<0.1
SiO <sub>2</sub>	<0.4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.1
TiO <sub>2</sub>	<0.2

micrometers or less, and have the following chemical composition. :

[0071] A liquid component is an aquosity silica sol (Lewasil 200 or 30% Germany and Bayer). This sol is 30 % of the weight of silicas. The wax model of a prosthesis fabricated is created. The mold ring was placed on the working plane. Fireproof felt lining (Kaoliner, Dentsply product) with a thickness of 1mm saturated with water is placed into the ring. The charge of the invetment of 100g of powder and 17ml of liquids is mixed under a vacuum for about 1 minute until it becomes a homogeneity object. It is left until it pours into a mold a part of charge of the invetment which sufficient amount to fill the one half of the wax model of a Plastic solid-ed is new, and was mixed and hardens it. About 60 minutes is required to hardening. Petroleum jelly is applied to the front face of the hardened charge of the invetment as a separation medium, and the charge of the invetment newly mixed on this is poured in to the limit of a mold ring, is left, and is hardened. :4-degree-C heating rate for /which puts a mold into a furnace 5 hours after, and is heated as follows -- up to 300 degrees C -- 0.5-hour heating and 300 degrees C -- maintenance, after it, and 9-degree-C heating rate for /-- up to 1100 degrees C -- heating and 1 hour -- this temperature -- maintenance.

Water is removed in this process, a wax model is burned out, contraction is controlled by 1%, and the charge of the investment becomes one firm mold. The thermal expansion of this type of charge of the investment is [ 1% or less and the compressive strength of the contraction at the time of  $8.8 \times 10^{-6}$ /degree C and sintering ] 25 or more MPas.

[0072] [Example 2]

The mold created in the shaping actuation example 1 is cooled to a room temperature, a mold is opened, and a mold cavity is exposed. The release agent (Leit-C nach Goecke, Neubauer Chemikalien) of the shape of a slurry of graphite powder is applied to both the separation side and cavity of a mold. The amount of a ceramic / glass powder-molding constituent required to fill up a mold is determined from the weight of a wax model, and it puts into the lower half of a mold. The upper half of a mold is placed on this type of lower half into the vacuum chamber of superposition and said press equipment currently illustrated by drawing 1 - 4. An opposite pressure base material, a \*\*\*\* chamber lid, and a revolution cross member are set as the location which locks an assembly. 40(+ / -20) mbar vacuum is impressed, and a mold is heated to 1100(+ / - 50) \*\* the rate for 15-20-degree-C/. 25MPa gage pressure is applied at this temperature. This temperature and pressure are held for 20 - 30 minutes. Then, the prosthesis by which it was fabricated in the mold and the mold is cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/, and it cools to 600 degrees C the rate for that 1 more degree-C/. The constituent of a prosthesis is returned and reinforcement is optimized in the meantime. Then, a mold is cooled to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Then, press equipment is opened and a mold is removed for a mold from ejection and a prosthesis. The charge of the investment which has adhered to this prosthesis is removed by sandblasting.

[0073] [Example 3]

90g of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from the constituent of a zirconia and glass is mixed with 10g of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and a ceramic / glass molding powder constituent is manufactured. The zirconium dioxide used for this ceramic / glass molding powder constituent manufacture is the tetragonal-system zirconia polycrystal (TOSOH, Tokyo) stabilized with 5% of the weight of the oxidization yttrium, and crystal size is [  $10 \times 10^{-6}$ /K, and the average grain size of 26 nanometers (nm) and a coefficient of thermal expansion ] 0.1-5 micrometers. Moreover, the glass powder used for this ceramic / glass molding powder constituent manufacture is lanthanum alumino borosilicate glass with which  $6.2 \times 10^{-6}$ /K, and average grain size are 5 micrometers or less, and a coefficient of thermal expansion has the following chemical composition.

重量パーセント

SiO <sub>2</sub>	18.4
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.4
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40.9
CaO	2.8
ZrO <sub>2</sub>	4.1
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.1

[0074] This ceramic / glass constituent are put into a mold (from a charge of the investment which was indicated in the example 1 to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is placed into the press equipment of example 2 publication, and it heats to 1100 degrees C. Impressing the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, the temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, the mold and the prosthesis by which it was fabricated in it were cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/in order to avoid generating of the tension in glass transition temperature. It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. The flexural strength of this prosthesis is ISO. It was 470MPa when examined according to 6872.

[0075] [Example 4]

80g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from the constituent of a zirconia and glass is mixed with 20g (what was used in the example 3) of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and a ceramic / glass constituent is manufactured. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the investment of example 1 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2

publication, and is heated to 1100 degrees C. Impressing the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, the temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/in order to avoid generating of the tension in glass transition temperature. It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is examined according to ISO6872, and has the flexural strength of 550MPa.

[0076] [Example 5]

75g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from the constituent of a zirconia and glass is mixed with 25g (what was used in the example 3) of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and a ceramic / glass constituent is manufactured. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the invetment of example 1 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. Impressing the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, the temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/in order to avoid generating of the tension in glass transition temperature. It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. According to 6872, it has the flexural strength of \*\*\*\*\* and 620MPa.

[0077] [Example 6]

70g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from the constituent of a zirconia and glass is mixed with 30g (what was used in the example 3) of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and a ceramic / glass constituent is manufactured. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the invetment of example 1 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. Impressing the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, the temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/in order to avoid generating of the tension in glass transition temperature. It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. According to 6872, it has the flexural strength of \*\*\*\*\* and 600MPa.

[0078] [Example 7]

60g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from the constituent of a zirconia and glass is mixed with 40g (what was used in the example 3) of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and a ceramic / glass constituent is manufactured. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the invetment of example 1 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. Impressing the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, the temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/in order to avoid generating of the tension in glass transition temperature. It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. It examines according to 6872 and has the flexural strength of 300MPa. Although shaping is easy since the constituent of this example contained 40% of glass, the reinforcement of the shaping prosthesis is lower than the thing of examples 3, 4, 5, and 6 a little. Therefore, each mixing of a ceramic / glass molding powder is considered that one optimal formula exists.

[0079] [Example 8]

Manufacture alumina powder of the prosthesis from an alumina and the constituent of glass (Type A-16 of an Alcoa Chemical and Minerals Inc. company.) This mixes with 30g of run TANHOU aluminosilicate glass powder of example 2 publication 70g which is the 99.7% purity alpha-alumina which has the surface



area of 9 square meters/g, and the crystal size of 0.03-3.5 micrometers, and manufactures a ceramic / glass constituent. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the investment of example 11 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. A mold does not carry out vacuum attraction. Applying the pressure of 25MPa(s) to a mold, temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/(thereby, generating of the tension in glass transition temperature is avoided). It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. It examines according to 6872 and has the flexural strength of 300MPa.

[0080] [Example 9]

In 56g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from a zirconia, an alumina, and the constituent of glass, it is alumina powder (Type A-16 of an Alcoa Chemical and Minerals Inc. company.). This is mixed with 14g which is the 99.7% purity alpha-alumina which has the surface area of 9 square meters/g, and the crystal size of 0.03-3.5 micrometers, and 30g (what was used in the example 3) of run TANHOU aluminosilicate glass powder, and manufactures a ceramic / glass constituent. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the investment of example 1 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. This temperature is held for 30 minutes, applying the pressure of 25MPa(s) to a mold, and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/(thereby, generating of the tension in glass transition temperature is avoided). It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. It examines according to 6872 and has the flexural strength of 600MPa.

[0081] [Example 10]

In 42g (what was used in the example 3) of manufacture zirconium dioxide powder of the prosthesis from a zirconia, an alumina, and the constituent of glass, it is alumina powder (Type A-16 of an Alcoa Chemical and Minerals Inc. company.). This is mixed with 28g which is the 99.7% purity alpha-alumina which has the surface area of 9 square meters/g, and the crystal size of 0.03-3.5 micrometers, and 30g of run TANHOU aluminosilicate glass powder indicated in the example 3, and manufactures a ceramic / glass constituent. This ceramic / glass constituent are put into a mold (from the charge of the investment of example 11 publication to manufacture). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is arranged in the press equipment of example 2 publication, and is heated to 1100 degrees C. This temperature is held for 30 minutes, adding the pressure of 25MPa(s), and the vacuum of 40mbars to a mold, and a prosthesis is fabricated. Then, a mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/(thereby, generating of the tension in glass transition temperature is avoided). It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a prosthesis to ejection and a mold are removed for a mold from press equipment. This prosthesis is ISO. It examines according to 6872 and has the flexural strength of 600MPa.

[0082] The flexural strength of the prosthesis of an example 9 and an example 10 is so large that it is surprised from flexural strength 300MPa of the prosthesis manufactured in the example 8. In order that the ceramic / glass shaping constituent of an example 8 may build the mold fabricated in it, the charge of the investment manufactured by the approach indicated in the example 11 is used. The charge of the investment of an example 11 shows a coefficient of thermal expansion lower than the charge of the investment of an example 1.

[0083] [Example 11]

The MAGUSHIUMU stabilization zirconium dioxide (ZrO<sub>2</sub>-MgO 94/6, Germany, and Lonza shrine) powder 98.0 weight section in which the oxidation MAGUSHIUMU 1.0 weight section, the mono-ammonium phosphate 1.0 weight section, and grain size have 100 micrometers or less and the following chemical composition for the charge of the charge investment of the investment is mixed and manufactured.

重量パーセント	
ZrO <sub>2</sub> とHfO <sub>2</sub>	93.5
MgO	6.0
SiO <sub>2</sub>	0.4以下
CaO	0.2以下
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.2以下
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1以下
TiO <sub>2</sub>	0.2以下

This powder mixture is mixed thoroughly and it is an aqueous silica sol (Lewasil 200 and 30% Germany Bayer shrine). - This sol is doubled with -17ml containing 30 % of the weight of silicas. This mixing is performed by that of mixing under a vacuum for about 1 minute until the homogeneous charge of the investment is obtained. The hardened charge of the investment has the coefficient of thermal expansion of  $5.0 \times 10^{-6}/K$ , and the contraction at the time of sintering is 1% or less. This charge of the investment has the compressive strength of 25 or more MPas.

[0084] [Example 12]

The bridge for shaping dentistry manufactured by the approach of the coat example 5 of a prosthesis has the coefficient of thermal expansion of abbreviation  $6.5 \times 10^{-6}/K$ . Coating of the coat ceramic powder of the following presentation is given to this bridge.

重量パーセント	
SiO <sub>2</sub>	73.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.4
K <sub>2</sub> O	8.3
Na <sub>2</sub> O	4.0
CaO	1.2
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.3

[0085] This coat ceramic powder has the medium grain size of 18 micrometers. The suitable pigment and suitable opacifier for this are added, it mixes, and the color of a desired gear tooth is given. This mixture is applied on the surface of a substrate with the gestalt of an underwater slurry. The coefficients of thermal expansion of this coat ceramic are  $6.7 \times 10^{-6}/K$ , that flexural strength measured according to ISO standard 6872 is 66MPa(s), and acid solubility is 0.02%. The bridge for dentistry which coated this end of coated powder is \*\*\*\*(ed) at the temperature of 1000 degrees C. There is no trace of any detectable failure visually [ crack initiation or others ], and the covered gear-tooth bridge is formed.

[0086] [Example 13]

The bridge for shaping dentistry manufactured by the approach of the coat example 10 of a prosthesis has the coefficient of thermal expansion of abbreviation  $8.05 \times 10^{-6}/K$ . Coating of the coat ceramic powder of the following presentation is given to this bridge.

重量パーセント	
SiO <sub>2</sub>	68.9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.5
K <sub>2</sub> O	8.6
Na <sub>2</sub> O	4.3
CaO	1.8
Li <sub>2</sub> O	0.8
Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.8
CeO <sub>2</sub>	0.2

[0087] This coat ceramic powder has the grain size of 18 micrometers. This is applied to the front face of the bridge for shaping dentistry as an aqueous slurry after pigment addition. This applied bridge is \*\*\*\*(ed) at the temperature of 1000 degrees C. While detection is visually [ crack initiation or others ] possible, the bridge which the trace of failure does not have, either and was covered is formed. The coefficients of thermal expansion of this coat ceramic are  $7.9 \times 10^{-6}/K$ , and 0.01% and the flexural strength of those of that



solubility measured according to ISO standard 6872 are 78MPa(s).

[0088]

[A table 1]

表 1

実施例 3 ～ 10 のセラミック-ガラス組成物および製品

実 施 例	3	4	5	6	7	8	9	10
組 成 分 (重量%)								
ジルコニア $ZrO_2$	90	80	75	70	60	0	56	42
アルミナ $Al_2O_3$	0	0	0	0	0	70	14	28
ランタンアルミノホウ ケイ酸塩ガラス	10	20	25	30	40	30	30	30
製品の物理特性								
曲げ強度 [MPa]	470	550	620	600	300	300	600	600

[0089] [Example 14]

It mixes with aqueous silica gel 19ml containing 35 % of the weight of silicas, and 100g of ceramic powder with which grain size has the chemical composition following by 100 micrometers or less for the charge of the charge investment of the investment is manufactured.

重量パーセント

Ca-安定化ジルコニア	50
石英	20
クリストバライト	9
熔融シリカ	15
酸化マグネシウム	2.25
モノリン酸水素アンモニウム	2.25
リン酸マグネシウム	1.50

Mixing is carried out under a vacuum for about 1 minute until the homogeneous charge of the investment is obtained. This charge of the investment has the coefficient of thermal expansion of  $11 \times 10^{-6}/K$ .

[0090] [Example 15]

The wax model of a prosthesis by which manufacture shaping of the mold should be carried out is created as follows. First, a mold ring (shown by 40 of drawing 1) is placed on a working plane. Fireproof felt lining (Kaoliner, Dentsply product) with a thickness of 1mm saturated with water is placed into the ring. It is left until it pours into a mold sufficient amount to bury one part of the charge of the investment which was manufactured in the example 14 and which was mixed newly, i.e., the one half of the wax model of a fabricated prosthesis, and hardens it. This takes about 30 minutes. Petroleum jelly is applied to the front face of the hardened charge of the investment as a separation medium, and the charge of the investment newly mixed on this is poured in to the limit of a mold ring, is left, and is stiffened. A mold is opened about 1 hour after. The cavity of ejection and a mold is physically filled up with the ceramic / glass powder constituent of an example 16 for a wax pattern.

[0091] [Example 16]

Manufacture zirconia (3 Y-TZP) 97g of the prosthesis from the powder constituent of a zirconia and glass was mixed with run TANHOU aluminosilicate glass 3g of example 2 publication, and it sintered at the temperature of 1100 degrees C for 1 hour. This sintered ingredient is ground after cooling even to the powder which has the grain size of 10 micrometers or less. Next, this powder was mixed with glass 20g of

	重量パーセント
$\text{SiO}_2$	66.7
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10.5
$\text{K}_2\text{O}$	8.3
$\text{Na}_2\text{O}$	7.4
$\text{Li}_2\text{O}$	1.8
$\text{CaO}$	3.2
$\text{BaO}$	0.9
$\text{CeO}_2$	0.5
F	0.7

the following presentation. :

[0092] This ceramic / glass constituent are put into a mold (what was manufactured by the approach of example 15 publication). The mold into which the ceramic / glass constituent was put is placed into the press equipment of example 2 publication, and in order to evaporate moisture certainly, it heats at 120 degrees C for 1 hour. It heats to 1100 degrees C after this. Impressing the pressure of 25MPa(s) to a mold, temperature is held for 30 minutes and a prosthesis is fabricated. A mold and the prosthesis by which it was fabricated in it are cooled to 800 degrees C the rate for 10-15-degree-C/. Subsequently, it cools from 800 degrees C to 600 degrees C at the tempering rate for 1-degree-C/(thereby, generating of the tension in glass transition temperature is avoided). It cools from 600 degrees C to 200 degrees C the rate for 10-15-degree-C/following this tempering. Then, a mold is removed for a mold from the ejection from press equipment, and a prosthesis, and it is \*\*. The coefficients of thermal expansion of the fabricated constituent are  $10 \times 10^{-6}/\text{K}$ . As mentioned above, although this invention was explained to the detail about the specific example, this invention should not be limited to these examples, and please understand that various kinds of embodiments are possible, without deviating from the pneuma and the range of this invention indicated to the claim.

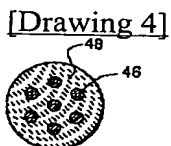
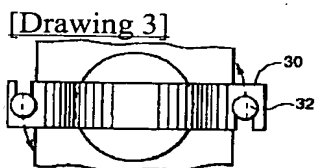
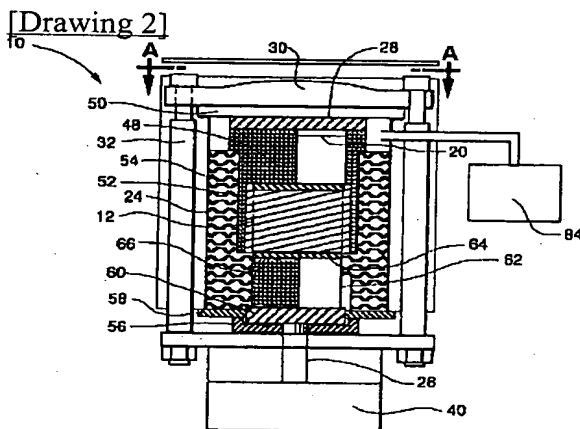
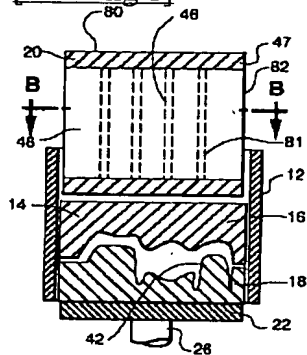
---

[Translation done.]

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]



[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Category partition] The 2nd partition of the 1st category  
 [Publication date] January 22, Heisei 14 (2002. 1.22)

[Publication No.] JP,7-23986,A  
 [Date of Publication] January 27, Heisei 7 (1995. 1.27)  
 [Annual volume number] Open patent official report 7-240  
 [Application number] Japanese Patent Application No. 6-143424  
 [The 7th edition of International Patent Classification]

A61C 13/083  
 5/08  
 5/10  
 A61K 6/027

[FI]

A61C 13/083  
 5/08  
 5/10  
 A61K 6/027

[Procedure amendment]  
 [Filing Date] June 15, Heisei 13 (2001. 6.15)  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Description  
 [Item(s) to be Amended] Claim  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [Claim(s)]

[Claim 1] It is the manufacture approach of the prosthesis for nonmetal dentistry which consists of a ceramic frame and esthetic ceramic veneer especially a crown, or a bridge,  
 The manufacture approach characterized by being manufactured by pressing the constituent with which this ceramic frame consists of a glass particle of 1 - 50 weight section, and a ceramic particle of 50 - 99 weight section at the temperature of 800 degrees C - 1300 degrees C.

[Claim 2] The approach according to claim 1 said ceramic particle is a particle which has the longest dimension of 35 microns or less, and said glass particle is a particle which has the longest dimension of 100 microns or less.

[Claim 3] The approach according to claim 1 said glass consists of a silicate or aluminosilicate glass.

[Claim 4] The approach according to claim 1 said glass consists of silicon, aluminum, a lanthanum, a zirconia, boron, calcium, and an yttrium.

[Claim 5] The approach according to claim 1 said glass is lanthanum borosilicate glass.

[Claim 6] The method according to claim 1 of performing said compression molding by the pressure to about 40 MPa(s).

[Claim 7] The approach according to claim 1 said ceramic particle consists of yttrium stabilization tetragonal-system zirconia polycrystal and/or alpha alumina.

- [Claim 8] The approach according to claim 1 said ceramic particle consists of a zirconia and/or an alumina.
- [Claim 9] The approach according to claim 1 said ceramic particle has the melting point higher at least 1000 degrees C than the softening temperature of said glass particle.
- [Claim 10] The approach according to claim 1 acquired when said constituent covers with the 1st little glass the ceramic particle which consists of at least one of a zirconia and the aluminas, and grinds subsequently to powder and mixes this powder with the 2nd glass powder.
- [Claim 11] The approach according to claim 10 of grinding said coat ceramic particle to 35 microns or less, and grinding said 2nd glass particle to 100 microns or less.
- [Claim 12] An approach given in claim 1 obtained when the mold for compression molding places the wax or wax alternative mold of said prosthesis body into the charge constituent of the hardenability investment, hardens this charge of the investment, forms the mold which removes this mold from this charge of the investment, and has a mold cavity and is subsequently filled up with this setup-of-tooling product thru/or any 1 term of 11.
- [Claim 13] The approach according to claim 12 said charge of the investment consists of a filler and a binder.
- [Claim 14] The approach according to claim 13 said filler consists of a zirconia.
- [Claim 15] The approach according to claim 14 said zirconia is calcium or magnesium fully stabilized zirconia.
- [Claim 16] The approach according to claim 13 said binder consists of a silica, a magnesium oxide, ammonium phosphate, and/or magnesium phosphate.
- [Claim 17] The coefficient of thermal expansion of said setup-of-tooling product is [ the coefficient of thermal expansion of said charge of the investment, and ] an equal approach according to claim 16 substantially.
- [Claim 18] An approach given in claim 1 thru/or any 1 term of 12 in which the veneer of said ceramic frame is carried out with the ceramic veneer constituent for dentistry, and this veneer constituent has the melting point lower at least 50 degrees C than the burning temperature of this ceramic / glass setup-of-tooling product.
- [Claim 19] An approach given in claim 1 thru/or any 1 term of 18 which consists of etching said ceramic frame further and dental cement processing it so that said prosthesis can be effectively pasted up to the supporting structure for dentistry.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-23986

(43) 公開日 平成7年(1995)1月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 C	13/083	7108-4C		
	5/08	7108-4C		
	5/10	7108-4C		
A 6 1 K	6/027	7019-4C		

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平6-143424	(71) 出願人	594107262 デンツプライ ゲー. エム. ベー. ハー. ドイツ国, デー-63303 ドライアイヒ, アイゼンバーンシュトラッセ 180
(22) 出願日	平成6年(1994)6月24日	(72) 発明者	カルメン ホフマン ドイツ国, 5010 ベルクハイム/クレッセ ン, イム ブラウヴェイラー フェルト 53
(31) 優先権主張番号	0 8 3 1 3 7	(72) 発明者	ルードウィヒ ジェー. ガウクラ ー スイス国, シーエッチ-8200 シャフハウ ゼン, ゲムズカッセ 11
(32) 優先日	1993年6月24日	(74) 代理人	弁理士 岡部 正夫 (外9名)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 義 歯

(57) 【要約】

【構成】 成形された高強度セラミック義歯を、約1～50重量%のガラス粒子と約99～50重量%の無機酸化物粒子とを含有する成形組成物を、約10～40MPaの圧力及び約1000～1200℃の温度でプレスすることによって製造する。

【効果】 本発明による義歯は高強度を有し、審美性にも優れる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック成形組成物を成形加熱することによって形成される義歯本体を含み、該成形組成物が1～50重量部のガラス粒子と50～99重量部のセラミック粒子とを含み、加熱温度が約800～1300℃であることを特徴とする成形された高強度義歯。

【請求項2】 セラミック粒子が、35ミクロン以下の最長寸法を有する粒子であり、該ガラス粒子が100ミクロン以下の最長寸法を有する粒子である請求項1記載の義歯。

【請求項3】 ガラスが、ケイ酸塩またはアルミノケイ酸塩ガラスを含む請求項1記載の義歯。

【請求項4】 ガラスが、ケイ素、アルミニウム、ランタン、ジルコニア、ホウ素、カルシウムおよびイットリウムを含む請求項1記載の義歯。

【請求項5】 ガラスが、ランタンホウケイ酸塩ガラスである請求項1記載の義歯。

【請求項6】 成形が、成形組成物に約40MPaまでの圧力を加えることを含む請求項1記載の義歯。

【請求項7】 セラミック粒子が、イットリウム安定化正方晶系ジルコニア多結晶および／またはα-アルミナを含む請求項1記載の義歯。

【請求項8】 セラミック粒子が、ジルコニアとアルミナの少なくとも1つを含有する請求項1記載の義歯。

【請求項9】 ガラス粒子が、1つの軟化温度を有し、セラミック粒子が、該軟化温度より少なくとも1000℃高い融点を有している請求項1記載の義歯。

【請求項10】 セラミック成形組成物を成形加熱することによって形成される義歯本体を含み、該成形組成物が1～50重量部のガラス粒子と50～99重量部のセラミック粒子とを含み、該セラミック粒子はジルコニアとアルミナの少なくとも1つを含有し、該セラミック粒子は少量部の第1のガラスで被覆されそして粉末まで粉碎されており、該粉末が次に第2のガラス粉末と混合されて該成形組成物を形成し、該成形組成物を成形し、約800～1300℃の温度で加熱して形成することを特徴とする成形された高強度義歯。

【請求項11】 第1と第2のガラスが、ケイ酸塩またはアルミノケイ酸塩ガラスである請求項10記載の義歯。

【請求項12】 第1のガラスが、ランタンホウケイ酸塩ガラスである請求項10記載の義歯。

【請求項13】 被覆されたセラミック粒子が35ミクロン以下まで粉碎され、該第2のガラス粒子が100ミクロン以下まで粉碎されている請求項10記載の義歯。

【請求項14】 成形が、成形組成物に約40MPaまでの圧力を加えることを含む請求項10記載の義歯。

【請求項15】 セラミック粒子が、イットリウム安定化正方晶系ジルコニア多結晶および／またはα-アルミナを含む請求項10記載の義歯。

【請求項16】 150MPa以上の大きい曲げ強度を有する請求項10記載の義歯。

【請求項17】 型の中で成形組成物を成形することによって形成される義歯本体を含み、該成形組成物が1～50重量部のガラス粒子と50～99重量部のセラミック粒子とを含み、該セラミック粒子はジルコニアとアルミナの少なくとも1つを含有しており、該型は、硬化性埋没材料の中に該義歯本体のワックスまたはワックス代替物の模型を置き、該埋没材料を硬化させ、該埋没材料から該模型を除去して型窩洞を有する型を形成することによって作成され、そして該義歯本体は該型窩洞にセラミック／ガラス成形組成物を充填し、該成形組成物を圧縮し約800～1300℃の温度に加熱して成形された義歯本体を形成し、該セラミック／ガラス成形義歯を約23℃まで冷却することによって形成することを特徴とする成形された高強度義歯。

【請求項18】 セラミック粒子が、イットリウム安定化正方晶系ジルコニア多結晶および／またはα-アルミナを含む請求項17記載の義歯。

【請求項19】 成形が、型に40mbarまでの真空を印加することをさらに含む請求項17記載の義歯。

【請求項20】 義歯が、少なくとも300MPaの曲げ強度を有している請求項17記載の義歯。

【請求項21】 埋没材料が、充填材とバインダーを含む請求項17記載の義歯。

【請求項22】 充填材がジルコニアを含む請求項21記載の義歯。

【請求項23】 ジルコニアが、カルシウムまたはマグネシウム安定化ジルコニアである請求項22記載の義歯。

【請求項24】 バインダーが、シリカ、酸化マグネシウム、リン酸アンモニウムおよび／またはリン酸マグネシウムを含む請求項21記載の義歯。

【請求項25】 成形組成物の有する熱膨張率と該埋没材料の有する熱膨張率とが実質的に等しい請求項24記載の義歯。

【請求項26】 義歯が歯科セラミック被覆組成物で被覆されており、該被覆組成物は該セラミック／ガラス成形組成物の焼成温度より少なくとも50℃低い融点を有している請求項17記載の義歯。

【請求項27】 義歯が、冠、ブリッジ、インレーまたはアンレーまたは有床義歯である請求項17記載の義歯。

【請求項28】 歯科セメントが義歯を歯科用支持構造に効果的に接着することができるように、該義歯をさらにエッチングし、処理する請求項17記載の義歯。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は義歯に関する。特に、本発明は高強度の義歯を提供する。本発明によって製造される義歯はキャップ、冠、ブリッジ、被覆冠、インレー、アンレ

一、有床義歯などを包含する。たとえば、周辺キャップや冠あるいは1つまたはそれ以上の欠けた歯を最終的に補償することにより、少なくとも2本の残りの部分を同時に支持するため自然歯の残根上の置かれるブリッジなどである。たとえばキャップやフレームなどの義歯のための支持金属構造部分をつくるためには、金属がその高い強度のために使用される。しかし、審美的理由から、この金属構造部分は歯科セラミックまたはアクリル被覆材料 (veneering material) で被覆されて歯列の形、色および輪郭が与えられる。金属構造は多くの場合、無機埋没材料から作成された型の中で鋳造される。しかし、コンピュータ支援設計加工などの他の方法によって作成される場合もある。

【0002】ほとんどのキャスト金属構造体は、自然歯の形や色を与える歯科セラミックまたはアクリルで被覆される。これらの被覆材料は、望ましくない外観を呈する金属構造体を覆うため非常に不透明なものでなければならない。従来の義歯は完全に生体親和性ではなかった。金属部分の腐食により、義歯は変色し、隣接する歯肉組織に炎症を起こさせ、その結果歯肉も減退してしまうことがある。いま1つの従来の義歯の欠点は、金属の腐食または溶解の結果として、被覆物あるいは隣接軟組織の変色が生じてしまうことである。

【0003】従来の金属で支持されたセラミック構造の欠点は、その金属が歯肉と接触している義歯境界縁部において、金属がしばしば可視暗黒縁のように見えることである。金属構造部分は、通常この領域においてセラミックまたはアクリルで完全に被覆されない。その理由は金属のより大きいエッジ強度を利用し、ならびに、歯肉を厚い周縁部に起因する損傷から守るためである。その結果、義歯構造周縁に金属色のリングが見えることになり、審美的に最上の結果が与えられないことになる。金属構造部を有する義歯のいま1つの欠点は、不透明度の高いセラミックまたはアクリルの薄いコーティングは、歯の形と色に似せるため使用される銀灰色金属の悪い印象を曖昧にするが、この薄い不透明層はしばしば不完全または不適当に付与されるため、最終的な義歯の色が隣接の自然歯列の色よりも灰色または緑色がかって、あるいはまったく別の色に見えることである。

【0004】Claussen等の米国再発行特許第32, 449号には、二酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) のセラミック構造体とその製造方法が開示されている。Lange の米国特許第4, 316, 964号には  $Al_2O_3$  /  $ZrO_2$  セラミックが開示されている。Claussen等の米国特許第4, 525, 464号は、二酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) のセラミック構造体とその製造方法を開示している。Knapp の米国特許第4, 565, 792号には、部分的に安定化されたジルコニア構造体が開示されている。Tsukuma 等の米国特許第4, 587, 225号には、高強度ジルコニア型焼結体が開示されている。Mann

ing の米国特許第4, 751, 207号には、アルミナ-ジルコニアセラミック材料が開示されている。

【0005】Kelly の米国特許第4, 978, 640号には、分散強化複合材料が開示されている。Kriechbaum 等の米国特許第5, 011, 673号には、酸化ジルコニウム粉末が開示されている。Iwasaki 等の米国特許第5, 130, 210号は、安定化されたジルコニア固体電解質とその製造方法を開示している。Jacobson の米国特許第5, 155, 071号には、部分的に安定化された焼成ジルコニア粉末が開示されている。Tyszb lat の米国特許第4, 772, 436号には、アルミナから義歯を製造するための複雑で時間を浪費する方法が開示されている。Adair および Adair 等の米国特許第4, 744, 754; 4, 478, 641 および 4, 431, 420 各号には、ガラスセラミック歯科製品が開示されている。Qudair; Masaki 等; David と Otagi 等の米国特許第4, 764, 491; 4, 742, 030; 4, 520, 114 および 4, 360, 598 各号には、ジルコニアセラミックがそれぞれ開示されている。

【0006】Feagin, Guigonis, Sakurai 等および Ivarsson 等の米国特許第4, 415, 673; 4, 504, 591; 4, 506, 023; 4, 755, 228 および 4, 806, 168 各号には、耐火材料がそれぞれ開示されている。Hieke 等の米国特許第4, 111, 711号は、セメントが開示されている。Duchyne 等の米国特許第5, 120, 340号には、義歯のためのバイオ反応性材料が開示されている。Adair のカナダ国特許第1, 148, 306号には、雲母組成物を含む歯科製品とその製造方法が開示されている。Otagiri 等のカナダ国特許第1, 154, 793号には、ジルコニアセラミックとその製造方法が開示されている。Feagin のカナダ国特許第1, 202, 333号には、耐火材料が開示されている。

【0007】Adair 等のカナダ国特許第1, 212, 125号には、ガラスセラミック製品を製造するために有用な埋め込み材料が開示されている。Ivarsson 等のカナダ国特許第1, 239, 656号には、耐火材料とその使用法が開示されている。Adair 等のカナダ国特許第1, 259, 507号には、固定部分義歯とその製造方法が開示されている。Tyszb lat のカナダ国特許第1, 309, 845号には、義歯の製造法が開示されている。Duchyne 等のカナダ国特許第2, 024, 646号は、義歯のための材料を開示している。

【0008】Grebe 等のカナダ国特許第2, 072, 946号には、高いガラス転移温度を有する希土類金属含有フリットおよび向上した耐熱性を有するエナメル製造のためのその用法が開示されている。Jones のカナダ国特許第2, 045, 859号は、組成物を開示している。Andrus 等のカナダ国特許第2, 044, 060号には、塗工された耐火製品とその製造法が開示されてい



る。Ditz等のカナダ国特許第2, 042, 349号には、生体親和性ガラスが開示されている。Rheinberger等のカナダ国特許第2, 038, 695号には、重合可能な歯科材料が開示されている。Corcilium のカナダ国特許第2, 037, 343号には、ガラス組成物が開示されている。Kubota等のカナダ国特許第2, 033, 289号には、アルミナ-ジルコニア複合焼結製品とその製造方法が開示されている。

【0009】Ricoult 等のカナダ国特許第2, 031, 666号には、透明ガラス-セラミック物品が開示されている。Andersonのカナダ国特許第2, 010, 595号には、セラミックユニットの製造法が開示されている。Tsukuma 等のカナダ国特許第1, 300, 178号には、歯科矯正用セラミックブラケットとその製造方法が開示されている。Akahane 等のカナダ国特許第1, 292, 017号には、歯科ガラスイオノマーセメント用ガラス粉末が開示されている。Manning のカナダ国特許第1, 268, 490号には、アルミナ-ジルコニアセラミックが開示されている。Heurtauxのカナダ国特許第1, 258, 557号には、セラミック金属歯科復元の金属複写を乳白化するための基礎セラミック層が開示されている。

【0010】Howardのカナダ国特許第1, 234, 163号には、バイオ活性ガラスのための前駆物質でコーティングされた支持粒子が開示されている。Manning のカナダ国特許第1, 232, 620号には、シリカ質バインダーおよびジルコニアとハフニアの少なくとも1つを含有するアルミナセラミックが記載されている。Beall等のカナダ国特許第1, 196, 032号には、ムライトを含有する透明ガラスセラミックが開示されている。Richezのカナダ国特許第1, 195, 702号には、バイオ反応性材料が開示されている。Potter等のカナダ国特許第1, 189, 092号には、いくつかのガラスが開示されている。Schmitt 等のカナダ国特許第1, 156, 679号には、カルシウムアルミニウムフルオロケイ酸塩ガラスが開示されている。

【0011】Starling等のカナダ国特許第1, 146, 980号には、セラミック製の歯科用取り付け部品とその取り付け方法、ならびそれを製造するための歯科セラミックが開示されている。Perez のカナダ国特許第1, 129, 688号には、セラミック内部コアが開示されている。Barrett 等のカナダ国特許第1, 120, 960号には、ガラス-セラミック歯科補修構造体が開示されている。Gagin のカナダ国特許第1, 105, 498号には、耐アルカリ性ガラス繊維組成物が開示されている。Neely のカナダ国特許第1, 078, 412号には、低汚染性ガラス繊維組成物が開示されている。Ohtomo のカナダ国特許第1, 074, 341号には、耐アルカリ性ガラス組成物とそれから製造されたガラス繊維が開示されている。

【0012】Sungのカナダ国特許第1, 053, 408号には、歯科接着剤が開示されている。Deeg等のカナダ国特許第1, 047, 756号には、フレキシブル回転ガラスが開示されている。Ohtomoのカナダ国特許第1, 040, 222号には、アルカリ耐性ガラスが開示されている。Aktinson等のカナダ国特許第1, 015, 778号には、ガラス組成物とそれから製造された繊維が開示されている。Wolfのカナダ国特許第1, 013, 775号には、ガラス組成物が開示されている。Hancock 等のカナダ国特許第997, 791号には、焼結ジルコニア材料が開示されている。

【0013】Tamaki等のカナダ国特許第2, 059, 402号には、溶融アルミナ-ジルコニア-イトリア耐火材料が開示されている。Tamaki等のカナダ国特許第2, 044, 041号には、高温耐熱性と耐食性を有するジルコニア耐火材料とその製造方法が開示されている。Morishita のカナダ国特許第1, 281, 340号には、ジルコニアセラミックとその製造方法が開示されている。Matsuo等のカナダ国特許第1, 273, 648号には、耐火材料と溶融メタルコンテナのための製造可能な耐火物が開示されている。Bush等のカナダ国特許第1, 272, 491号には、マグネシア部分的安定化されたジルコニアが開示されている。Colombet等のカナダ国特許第1, 259, 079号には、ジルコニア安定化剤が開示されている。

【0014】Guile のカナダ国特許第1, 236, 855号には、向上した強度を有する安定化ジルコニア材料が開示されている。Sugie のカナダ国特許第1, 228, 372号には、ジルコニア耐火材料の製造方法と、その方法によって製造された製品が開示されている。Knapp のカナダ国特許第1, 216, 007号には、部分的に安定化されたジルコニア材料が開示されている。Garvie等のカナダ国特許第1, 135, 728号には、部分的に安定化されたジルコニアセラミックが開示されている。Schulz等のカナダ国特許第1, 134, 869号には、リン酸アルミニウムゲル化シリカゾルをベースとしたチキソトロピー耐火バインダーが開示されている。Garvie等のカナダ国特許第1, 053, 709号には、セラミック材料が開示されている。

【0015】Lintonのカナダ国特許第1, 041, 557号には、多孔性ガラスのための耐酸耐熱モルタルが開示されている。Labant等のカナダ国特許第2, 037, 372号には、エナメル組成物が開示されている。Beckerのカナダ国特許第2, 017, 884号には、ガラス組成物が開示されている。Klaus 等のカナダ国特許第1, 279, 154号には、歯科組成物とその製造方法ならびにそれを使用した焼結歯科用磁器が開示されている。Bailey等のカナダ国特許第1, 275, 185号には、接合ガラス-セラミック歯科製品が開示されている。Klimas等のカナダ国特許第1, 274, 857号に

は、無鉛ガラスフリット組成物が開示されている。

【0016】Katzのカナダ国特許第1, 272, 222号には、高強度歯科磁器が開示されている。Heurtauxのカナダ国特許第1, 251, 306号には、セラミック金属歯修復のためのセラミック中間層が開示されている。Heurtauxのカナダ国特許第1, 251, 305号には、セラミック金属歯修復のための透明セラミック表面層が開示されている。France1等のカナダ国特許第1, 232, 619号には、つや出し、ホウロウびきおよびデコレーションのための無鉛および無カドミウムのガラスフリット組成物が開示されている。France1等のカナダ国特許第1, 212, 970号には、つや出し、ホウロウびきおよびデコレーションのための無鉛および無カドミウムのガラスフリット組成物が開示されている。Haqq等のカナダ国特許第1, 156, 684号には、非常に膨張率の低いシール用フリットが開示されている。

【0017】Epplerのカナダ国特許第1, 141, 396号には、低融点無鉛セラミックフリットが開示されている。Chaungのカナダ国特許第1, 212, 302号には、歯科磁器のエッチング法が開示されている。Prallのカナダ国特許第1, 138, 155号には、重晶石結晶を含むうわぐすりが開示されている。Berneburgのカナダ国特許第2, 020, 486号には、向上した機械的特性を有する酸化アルミニウムセラミックが開示されている。

【0018】金属の代わりに歯科セラミックを使用することは公知である。しかしながら、これによって得られる製品は、ほとんどの場合、実際に必要とされる機械的強度を満足するためには弱すぎるか、あるいはまた使用される方法が、過度に困難かつ信頼性が不足するものである。

【0019】本発明の1つの目的は、セラミックフレーム材料および審美的な被覆材料を含む完全に非金属の義歯をつくるための材料と方法、ならびにそれら材料の製造方法を提供することである。

【0020】本発明の1つの目的は、義歯または義歯の一部をつくるために加熱しながら高圧で成形されるセラミック／ガラス歯科組成物を提供することである。

【0021】本発明の1つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を提供するため、成形されるジルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびガラス粉末を含有する組成物を提供することである。

【0022】本発明の1つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成するため、加熱および加圧下で、ジルコニアまたはアルミナ粉末およびそれらを粉末ケイ酸塩ガラスとアルミノケイ酸塩ガラスとの混合物と混合した混合物からなる組成物を成形することによって、義歯および義歯部分を提供することである。

【0023】本発明の1つの目的は、審美的な歯科セラミックで被覆された高強度義歯コンポーネントおよび義

歯部分を作成するため成形される、ジルコニアおよび／またはアルミナ粉末、ケイ酸塩および／またはアルミノケイ酸塩ガラス粉末からなる組成物を提供することである。

【0024】本発明の1つの目的は、本発明による鑄造物に審美的なセラミックコーティングを与えるのに適当なセラミック被覆材料を提供することである。

【0025】本発明の1つの目的は、優れた審美的特性と強度特性を有するセラミック／ガラス義歯、義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成する方法を提供することである。

【0026】本発明の1つの目的は、セラミックとガラスの粉末を含む成形組成物から加圧下加熱しながら義歯、義歯コンポーネントまたは義歯部分を成形するための方法を提供することである。

【0027】本発明の1つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を提供するため、ジルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびガラス粉末を成形する方法を提供することである。

【0028】本発明の1つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成するため、ジルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびケイ酸塩および／またはアミノケイ酸塩ガラス粉末を成形し、次にその義歯コンポーネントおよび義歯部分を歯科セラミックのスラリーでコーティングし、そして焼成するための方法を提供することである。

【0029】本発明の1つの目的は、その中で本発明のセラミック／ガラス組成物が成形される型を製造するのに適当な埋没材料を提供することである。

【0030】本発明の1つの目的は、本発明のセラミック／ガラス材料から高温かつ高圧で義歯を成形するのに適当な成形装置を提供することである。

【0031】本発明の1つの目的は、型に真空を印加しながら高温かつ高圧で、本発明のセラミック／ガラス材料から義歯を成形するのに適当な歯科装置を提供することである。本明細書で使用するMbarという文字はミリバールを意味する。

【0032】本明細書で使用する義歯とは、口腔内の欠損エレメント、特に硬組織、隣接軟組織、歯、歯肉を補填するために使用されるすべての製品を包含するものであり、キャップ、冠、被覆冠、ブリッジ、インレー、アンレー、歯列またはその一部などを含む。本明細書のすべてにおいてパーセントは、別途記載のない限り、重量パーセントである。

【0033】要約すれば本発明は、成形された高強度歯科セラミック義歯を提供し、この義歯は、約1〜50重量%のガラス粒子と50〜99重量%のセラミック粒子とを含む組成物を、約40 MPaまでの圧力および約1200℃までの温度で成形することによって得られる。以下、本発明を詳細に説明する。

【0034】本発明は加熱および加圧下で、セラミック／ガラス粉末組成物を成形することによる義歯を提供する。義歯の作成にあたっては、作成すべきセラミック義歯の形と寸法の模型が、ワックスまたはワックス代替物から形成される。この模型が次に、型リング内で埋没材料によって包囲される。この埋没材料を熱的にコンディショニングしながら硬化させる。硬化された埋没材料から模型を物理的に取り出すか、または高温で模型を焼きつくす。これによって作成される義歯（成形品）の形と寸法を有する窩洞を有する型が残る。このあと、その窩洞にセラミック／ガラス成形粉末組成物を入れて加圧下で加熱し、成形された義歯が得られる。

【0035】本発明の1態様においては、成形および／または加熱の間、真空が型に印加される。埋没材料内の成形された義歯の冷却時間と冷却速度は、その成形品を内部応力から解放するべく焼き戻されるよう制御される。このあと成形された義歯は型からはずされる。義歯は好ましくはさらに低温成形セラミックで被覆され隣接する歯と審美的に最もよくマッチするように色と半透明性が自然に見えるよう個々に特性化された義歯に仕上げられる。使用される被覆セラミックは、成形された義歯に対して良好な接着性を有し、そしてほぼ同じ熱膨張率を有するものである。被覆組成物は、粉末と水性液体のスラリーとして成形された義歯に直接塗布され、次に成形された義歯の成形温度よりも低い温度で焼結される。

【0036】セラミック／ガラス成形組成物  
すなわち、本発明によれば、金属構造を必要とすることなく、型の中でセラミック／ガラス粉末組成物に圧力と温度を加えることによって、高強度の義歯が形成される。セラミック／ガラス粉末組成物は、好ましくはアルミナ粉末および／またはジルコニア粉末およびガラス粉末を含有する。ガラスの添加はアルミナとジルコニアのごとき高度に耐火性のセラミック粉末を、セラミック粉末単独よりも低い焼結温度で成形するのを促進し、しかも驚くべきことに強度のより高い義歯を与えることが見いだされた。好ましくは、セラミック粉末は、ガラス粉末の融点よりも少なくとも1000℃高い融点を有する。好ましくは、セラミック／ガラス成形粉末組成物は約50～99重量部のアルミナおよび／またはジルコニア粉末と約1～50重量部のガラス粉末とを含有する。ガラスの化学的性質ならびに軟化点と粘度を含むその物理的特性とにより、本セラミック／ガラス成形組成物は800～1300℃の温度で焼成される。セラミック／ガラス成形組成物のコンデンスを保証するため、焼成の間約40MPaまでの圧力が印加される。この圧力はセラミック／ガラス組成物の最適なコンデンスを目的として印加される。好ましくは、焼成の前または間、型に真空が印加される。これは埋没材料、セラミック／ガラス成形組成物および型窩洞からまたはそれを通過して出現する閉塞空気を排除して、多孔度の低いそして強度のより

大きい義歯の形成を助けるためである。本発明によって製造される義歯の曲げ強度は、少なくとも150MPa以上であり、好ましくは300MPaよりも大きく、最も好ましくは500MPa以上である。

【0037】好ましい実施態様においては、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、約50～99重量部の粉末アルミナおよび／またはイットリウム安定化ジルコニア、および1～50重量部のアルミノケイ酸塩ガラスを含有する。好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物の各成分を、ガラス粒子とセラミック粒子とを実質的に均等に分散させるように十分に混合する。より好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、60～85重量部の粉末アルミナまたはイットリウム安定化ジルコニア、および15～40重量部のアルミノケイ酸塩ガラス粉末を含有する。最も好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、65～80重量部の粒子サイズが35ミクロン以下の粉末アルミナまたはイットリウム安定化ジルコニア、および20～35重量部のアルミノケイ酸塩ガラスを含有する。

【0038】別の好ましい実施態様においては、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、10～70重量部（pbw）の粉末イットリウム安定化ジルコニア、約10～70重量部のアルミナおよび1～50重量部のランタンホウケイ酸塩ガラス粉末を含有する。より好ましくは、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、20～50重量部の粉末イットリウム安定化ジルコニア、20～50重量部のアルミナおよび15～40重量部のランタンアルミノホウケイ酸塩ガラス粉末を含有する。最も好ましくは、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、20～50重量部の粒子サイズが35μm以下の粉末イットリウム安定化ジルコニア、20～50重量部の粒子サイズが35μm以下のアルミナ、および20～35重量部の、原則として粒子サイズが100μm以下の粉末形状であるランタンアルミノホウケイ酸塩ガラスを含有する。

【0039】さらにいま1つの好ましい実施態様においては、成形粉末は50～99重量部の粉末化されたアルミナおよび／またはイットリウム安定化ジルコニアを1～50重量部のケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラスでオーバーコートして製造される。1つの好ましい実施態様では、このガラスはランタンホウケイ酸塩ガラスであり、そして粉碎されて粉末とされた後1～50重量部の第2の粉末化ケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラスと混合される。より好ましい実施態様においては、50～90重量部のアルミナまたはイットリウム安定化ジルコニアが、1～40重量部のランタンホウケイ酸塩ガラスでオーバーコートされ、そして粉末に粉碎され、これに10～50重量部の粉末化アルミノケイ酸塩ガラスが混合される。最も好ましい実施態様におい

ては、50～85重量部のアルミナまたはイットリウム安定化ジルコニアが、1～30重量部のランタンホウケイ酸塩ガラスでオーバーコートされ、そして粉末に粉碎され、これに15～35重量部の粉末化アルミノケイ酸塩ガラスが混合される。

【0040】好ましくは、セラミック／ガラス成形組成物のセラミック粉末の平均粒子サイズは、35 $\mu$ m以下、より好ましくは10 $\mu$ m以下そして最も好ましくは5 $\mu$ m以下である。これらの粒子は好ましくは緊密なパッキングが可能である粒子サイズ分布を有する。

【0041】セラミック／ガラス成形組成物のガラス粉末粒子は、好ましくは、25～400℃の温度範囲で3～15 $\times 10^{-6}$ /Kの熱膨張係数を有し、100 $\mu$ m以下、より好ましくは35 $\mu$ m以下、そして最も好ましくは5 $\mu$ m以下の平均粒子サイズを有する。本セラミック／ガラス成形組成物のガラスは、好ましくはランタン、アルミニウム、ホウ素、ケイ素、カルシウム、ジルコニア、イットリウムおよび少量の容易に陽イオンを形成する他の元素を含む。

【0042】本発明の1つの好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 5～30重量%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5～25重量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5～30重量%、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20～60重量%、CaO 0～15重量%、ZrO<sub>2</sub> 0～15重量%、およびY<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～15重量%。

【0043】より好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 10～25重量%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10～20重量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10～20重量%、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30～50重量%、CaO 0～10重量%、ZrO<sub>2</sub> 0～10重量%、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～10重量%。

【0044】最も好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 15～22重量%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12～18重量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14～20重量%、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 35～45重量%、CaO 0～5重量%、ZrO<sub>2</sub> 0～5重量%、およびY<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～5重量%。

【0045】好ましくはガラスはその軟化点より上の低い粘度を有し、かつ、本セラミック／ガラス成形組成物のアルミナまたはジルコニア成分を最適に湿潤するために適当な組成を有するガラスである。このガラスは軟化剤および潤滑剤として作用し、アルミナおよび／またはジルコニウム粉末が、驚くべきことに、本組成物を約1200℃を上回らない比較的低温、かつ、約40MPaを

上回らない圧力で実質的に圧縮し、そして不規則な形状の高強度の義歯に成形されることを許容すると考えられる。

【0046】本発明のいま1つの実施態様においては、ガラス粉末とセラミック粉末とは直接混合され、そして前記した温度および圧力で直接成形される。この実施態様の場合にも、有利には、ジルコニアとアルミナの高強度セラミック粒子が、最初に少量部の前記した種類のガラス、すなわちそのガラスを溶融することによってセラミック粒子を湿潤せることのできるガラスで被覆（オーバーコート）され、そして粉末を形成するよう粉碎される。これによって形成された粉末に、第2の部量の第1のガラスと同じ組成の粉碎されたガラス粉末または第1のガラスと共に溶融可能な（すなわち、本組成物の成形に好都合な）別のケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラス粉末が混合される。この実施態様による1つの実施例においては、第2のガラスはアルミノケイ酸塩ガラスであり、これは、好ましくは、下記の組成成分範囲を有する：

#### 重量パーセント

SiO <sub>2</sub>	65～69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9～12
K <sub>2</sub> O	7～10
Na <sub>2</sub> O	6～9
Li <sub>2</sub> O	1～2
CaO	2～4
BaO	0～1
F	0～1
CeO <sub>2</sub>	0～0.5。

【0047】成形後、成形された義歯のガラス相は、好ましくは酸またはアルカリでコンディショニングされて、合着用セメントまたはコンポジットで歯に接着結合できるように微細エッチング保持パターンが形成される。同様に、そのセラミック／ガラス成形品は、好ましくは、公知のシラン類、たとえば、3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシランで処理されてコンポジットと相互作用する面を与え、合着用セメントまたは合着用コンポジットと義歯との結合を援助する。

#### 【0048】埋没材料組成物

本発明により使用される埋没材料は、要求される成形圧力と温度に耐えるために適当な高い強度と物理特性を有するものである。さらに、その埋没材料は成形組成物と同等の熱膨張率を有するものである。これは熱時の成形された義歯を、亀裂や破碎を招くおそれのある過度のディファレンシャルストレスを“凍結”してしまうことなく、高強度成形品まで冷却できるようにするために必要である。したがって、本発明の好ましい実施態様においては、埋没材料の熱膨張係数は、25℃～1100℃の範囲で3 $\times 10^{-6}$ ～15 $\times 10^{-6}$ /K、より好ましくは4 $\times 10^{-6}$ ～13 $\times 10^{-6}$ /K、最も好ましくは5 $\times 1$

$0.5 \sim 1.2 \times 10^{-6} / K$ である。

【0049】埋没材料の圧縮強度は、成形温度において、装置によって成形材料に加えられる力より大きくなければならない。好ましくは、その圧縮強度は少なくとも約15 MPaを上回る大きさである。成形温度における強度が高ければ高いほど、セラミック／ガラス組成物の成形時により大きな圧力を使用することが可能である。成形の便利さと最大の精度を得るため、ろう模型のまわりで硬化される時の埋没材料の寸法変化は、それが熱によるものであれ、化学変化によるものであれ、2%以下であるのが好ましい。

【0050】本発明の1つの好ましい実施態様においては、埋没材料組成物は粉末と液体から構成され、両者を型が製造されるべき時に真空中で約1分間、均質な混合物が得られるまで混ぜ合わせる。好ましくは、粉末100gを約5～50重量部の液体と、より好ましくは10～30mlの液体と、そして最も好ましくは15～20mlの液体と混合する。液体の例はシリカ分が、好ましくは、5～60重量%である水性シリカゾルである。より好ましくは水性シリカゾルは20～50重量%のシリカを含む。最も好ましくは、この水性シリカゾルは25～45重量%のシリカを含有する。粉末は好ましくは、充填剤すなわち、カルシウムあるいはマグネシウム安定化ジルコニア、酸化マグネシウム、石英、クリストバライト、溶融シリカ、アルミナおよびフッ化カルシウムあるいはこれらの混合物などである。この粉末は、場合によっては、充填剤のためのバインダーを含有する。バインダーはマグネシアおよびモノーまたはジリン酸水素アンモニウムまたはリン酸水素マグネシウムあるいはこれらの混合物を含有する。充填剤は高い圧縮強度、ならびにセラミック／ガラス成形組成物と実質的に等しい熱膨張率が得られるように選択される。本発明の1つの実施態様では、カルシウム安定化ジルコニアが好ましく使用される。これは高温における部分的位相変換が、埋没材料の収縮を減少させるからである。

【0051】バインダーは好ましくは熱膨張率を調整するため、生強度を増加させるために添加される。バインダーは、好ましくは、0.5:1.5～1.5:0.5、より好ましくは1:2のマグネシア対リン酸塩の重量比を有する。好ましくは、セラミック／ガラス成形組成物の0～15重量%がバインダーである。より好ましくは、バインダーは1～10重量%の量で含有される。

#### 【0052】型の製造

成形される部品にとって適当な寸法の金属型リングを、水で飽和した耐火フェルトの層でライニングし作業面上に置く。成形される部品のろう模型をリング内に置き、そして新規に練り合わせた埋没材料の中に部分的に埋め込む。埋没材料がその表面に注入される第2のミックスの重量を支持できるだけ十分に硬化した時に石油ゼリー、マニキュア液または他の離型剤の層を型の表面に

塗布する。組成にもよるが硬化は最高約2時間を要するであろう。このあと、第1のミックスに対して第2のミックスを注入する。このあと水分を除去するため型に熱を加える。熱を最初ゆっくりと注意深く加えて埋没材料に亀裂が生じることなく水が蒸発されるようにする。後になったらさらに熱を加えてろうおよび他の有機物質が完全に燃えつきるようにする。埋没材料温度を、再び30～90分間で約1000～1300℃まで上げて埋没材料を強化する。亀裂を避けるため、制御された冷却サイクルが必要であろう。冷却後、型を開きそして型の分離面を耐火離型剤でコーティングする。1つの好ましい実施態様では、グラファイトの薄い層がその有機液体（アセトン）分散物から離型剤として付与される。

#### 【0053】型込め

義歯を成形するために必要なセラミック／ガラス粉末成形組成物の量は、ろう模型を計量することによって決定される。型に込められるセラミック／ガラス粉末成形組成物の重量は、ろう模型の重量に対応する。両者の比重に基づいてろう模型の材料のグラム数を、対応する粉末成形組成物のグラム数に換算することにより換算表を準備しておくのが好ましい。成形される義歯のために必要な、ワックスの量に対応する量のセラミック／ガラス成形組成物（この量を決めるために換算表を使用するのが便利である）を型窩洞に装填する。好ましくは、所定の過剰量のセラミック／ガラス成形組成物を型窩洞に加える。

【0054】型の下半分にセラミック／ガラス粉末成形組成物、または場合によっては、その水ベーススラリーを装填し、そして2つの型半分を合わせ、成形装置の中に入れて加圧ラムのプラテン上に置く。1つの好ましい実施態様においては、成形組成物を型に真空を印加しながら、義歯または義歯部分を成形するための必要な時間かつ必要な温度に加熱しながら圧縮する。

#### 【0055】成形

本発明によれば、セラミック／ガラス粉末組成物の成形は、高温で必要な成形力を加えることのできる装置の中で実施される。約40 MPaまでの圧力が好ましい。なぜならば、本セラミック／ガラス成形組成物は高められた成形温度においてさえ高粘性でありうるからである。本発明の1つの実施態様においては、セラミック／ガラス粉末組成物の型込め、水蒸気の除去の促進のためおよび溶融ガラス組成物に混入して最終成品内の多孔度を増加させるおそれのある空気を減少させるために、型と型窩洞内に所望により真空が印加される。この型窩洞内に印加される真空は、好ましくは、約20 mbarまでの程度であり、より好ましくは約40 mbarまでである。

#### 【0056】成形装置

図1～4には型14を包囲する任意のプレスリング12を有する本発明によるプレス装置10が示されている。型14は上側型半分16と下側型半分18とを有し、そ

れぞれ埋没材料からなり、そしてプレスリング12の内部に置かれている。型14の上には対向加圧体20が配置されており、これはセラミックたとえば酸化アルミニウム製であるか、または高強度金属でつくられている。型14は真空-焼成チャンパー外壁24の内側の丸テーブル22の上に支持されている。丸テーブル22はロッド26によって対向加圧体20の方向に向けて上昇し、圧力頂板28に押しつけられるようになっている。

【0057】図2を参照してさらに説明すると、プレス装置10は可動クロスヘッド30、カラム32、油圧装置40を有する。油圧装置40はロッド26を介して型14に圧力を加える。すなわち、油圧装置40からの力はロッド26を通じてテーブル22に伝達される。型14はセラミック/ガラス粉末を含有しており、チャンパー外壁24の内部に配置されている。型14は外壁42内に型窩洞を有している。取りはずし可能な対向加圧体20は高強度金属部材46と端板47とを包含し、熱拡散性の低い部材48によって包囲されている。この部材48は酸化アルミニウム繊維のごとき絶縁材料から構成されているか、または軽量シリカ耐火煉瓦によってつくられている。図1では、金属部材は耐火煉瓦を貫通している複数の金属棒である。

【0058】型14は真空-焼成チャンパー蓋50と真空チャンパー壁24によって包囲されている。壁24がフランジ56と接触している時はシールが形成され、蓋50と壁24によって形成されたチャンパーは真空吸引可能となる。型14に隣接して絶縁材料54内に加熱体52が配置されている。チャンパー壁24はガasket58で嵌合されたフランジ56によって支持されている。このフランジ56は油圧装置40に連結されている。油圧装置40にはロッド26によって圧力ラム60が連結されており、この圧力ラムはフランジ56を貫通している。

【0059】クロスヘッドは図3に示されているように、真空-焼成チャンパー蓋50を取りはずすために回転するようになっている。圧力ラム60に可動的に連結されたベDESTAL62を通じて型を閉じるための圧力が印加される。ベDESTAL62は絶縁体66で包まれた高強度部材64を含む。型を閉じそして型の内容物を圧縮するために必要な圧力は、絶縁体82で包まれた高強度金属部材81を含む対抗支持体80によって抵抗される。真空吸引は真空-焼成チャンパー蓋50を通る真空ポンプ84によって行われる。成形後、クロスヘッド30を回し、真空-焼成チャンパー蓋50と対抗支持体68をはずせば型14に接近可能である。

【0060】上記装置には各種の変更が可能であり、それらは当技術分野に通常の知識を有する者にとって自明である。たとえば、それに限定されるものではないが、圧力ラムを作動させるための原動力はエアーシリンダー、油圧シリンダーあるいはねじスピンドルのごとく空

気圧、液圧または機械的要素を使用して引き出すことが可能である。同様に成形はトランスファー成形または射出成形の技術を単独に使用して、あるいは上記した圧縮成形の技術と組み合わせ実施することができる。

#### 【0061】セラミック/ガラス義歯の被覆

本発明の組成物を使用して形成された義歯および義歯部分は、銀灰色を呈しないので、そのままでも金属義歯構造体よりも審美的に優れている。しかしながら、その審美特性を一層向上させたい場合がある。たとえば、前歯に義歯を入れる場合、その見かけの色は隣接する歯の色にごく近いものでなければならない。したがって、このような場合には、半透明性がより優れた粉末セラミック組成物を自然歯の色に似せて着色し、成形義歯の表面に被覆するのである。このような被覆組成物は成形義歯を湿潤させ、また義歯の熱膨張率と実質的に同じ熱膨張率を有しているので内部応力が最小となる。

【0062】本発明の1つの実施態様によれば、セラミック/ガラス部分は次のようにして被覆される。すなわち、色合わせした歯科長石セラミック粉末組成物、または他のセラミック組成物の水性スラリー、あるいは塩または重合体の水溶液を使用し、これを被覆する部分に塗布または他の当技術分野で公知の方法で付与し、炉に入れて当該セラミック/ガラス部分の成形温度より低い温度で焼成する。亀裂やひ割れのない薄層複合物が形成され、これは破壊に対して抵抗性がある。このような結果を得るためには、セラミック材料がセラミック/ガラス材料の基質と同様な熱膨張率を有している必要がある。したがって、好ましい実施態様においては、被覆組成物は $3 \times 10^{-6} \sim 13 \times 10^{-6} / K$ 、より好ましくは $4 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6} / K$ 、そして最も好ましくは $6 \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-6} / K$ の熱膨張係数を有する。平均粒子サイズは $1 \sim 40 \mu m$ の範囲であるのが好ましく、より好ましくは $5 \sim 35 \mu m$ そして最も好ましくは $10 \sim 30 \mu m$ である。

【0063】被覆材料として使用するのに適当なセラミック粉末は、単一フリットまたは2種またはそれ以上のフリットの組み合わせから製造される。その好ましい実施態様においては、膨張率の異なる2種のセラミックフリットが準備され、それら粉末フリットが、基質として既知のセラミック/ガラス部分の熱膨張率とマッチするように、種々の割り合いで組み合わせられる。

【0064】本発明の好ましい実施態様においては、少なくとも2種のフリット（フリットIとフリットII）が組み合わせられてセラミック組成物が形成される。フリットIは好ましくは下記組成成分を含有する：

SiO <sub>2</sub>	65～75重量%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10～16重量%
K <sub>2</sub> O	7～11重量%
Na <sub>2</sub> O	2～5重量%
Li <sub>2</sub> O	0～2重量%

17

18

CaO 1～4重量%  
 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～2重量%  
 Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5～1重量%、および  
 CeO<sub>2</sub> 0.1～0.3重量%。

【0065】より好ましくはフリットIは下記組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 67～71重量%  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12～15重量%  
 K<sub>2</sub>O 8～10重量%  
 Na<sub>2</sub>O 3～5重量%  
 Li<sub>2</sub>O 0～1重量%  
 CaO 1～3重量%  
 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～1重量%  
 Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5～1重量%  
 CeO<sub>2</sub> 0.1～0.3重量%。

【0066】フリットIIは好ましくは下記組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 67～77重量%  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 8～12重量%  
 K<sub>2</sub>O 6～10重量%  
 Na<sub>2</sub>O 2～5重量%  
 Li<sub>2</sub>O 0～2重量%  
 CaO 1～4重量%  
 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1～4重量%。

【0067】より好ましくはフリットIIは下記組成成分を含有する：

SiO<sub>2</sub> 70～75重量%  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 9～11重量%  
 K<sub>2</sub>O 8～10重量%  
 Na<sub>2</sub>O 2～4重量%  
 Li<sub>2</sub>O 0～2重量%  
 CaO 1～3重量%  
 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2～3重量%。

【0068】このような組成範囲の被覆セラミックフリットIとIIを組み合わせ、セラミック／ガラス基質を被覆するのに適当な特性のセラミックを形成する。フリットIの熱膨張係数は約 $8 \times 10^{-6}/K$ であり、フリットIIの熱膨張係数は約 $6.7 \times 10^{-6}/K$ である。

【0069】被覆セラミックは従来の炉内で従来の方法で、たとえば、Multimat MCII 炉（Dentsply社）を使用して真空中2～5分間焼成される。焼成の温度範囲は900～1100℃、好ましくは950～1050℃、最も好ましくは980～1020℃である。このセラミックはセラミック工業で使用されている顔料、たとえば、SnO<sub>2</sub>、ZrSiO<sub>4</sub>、Zn-Fe-Cr-Al（スピネル）、Zr-Si-Pr（ジルコン）などを使用して色合わせすることができる。これらの被覆セラミックは、50MPa以上の曲げ強度および0.05以下の溶解度を有しており、これらの数値は国際規格ISO 6872に適合している。以下、本発明をいくつかの実施例

によってさらに説明する。これらの実施例はもっぱら本発明を説明するためのものであって、本発明の範囲を限定するものではない。

【0070】【実施例1】

埋没材料の製造

埋没材料を粉末と液体から調合し、複数の型を製造するために使用される。それらの型の中で実施例3～7、9および10のセラミック／ガラス成形組成を成型する。埋没材料の粉末成分は、酸化マグネシウム1.0g、モノリン酸アンモニウム1.0g、粒子サイズが100μm以下で、下記の化学組成を有するカルシウム安定化酸化ジルコニウム（ZrO<sub>2</sub>-CaO 95/5、ドイツ国、Lonza社）98.0gからなる：

重量パーセント

ZrO <sub>2</sub>	93.8
CaO	5.0
MgO	<0.1
SiO <sub>2</sub>	<0.4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.1
TiO <sub>2</sub>	<0.2

【0071】液体成分は水性シリカゾル（Lewasil 200、30% ドイツ国、Bayer社）である。このゾルはシリカ30重量%である。成形される義歯のろう模型を作成する。型リングを作業面の上に置いた。水で飽和させた厚さ1mmの耐火フェルトライニング（Kaoliner, Dentsply社製品）をそのリングの中に置く。粉末100gと液体17mlの埋没材料を、均質物となるまで約1分間真空中で混合する。被成形体のろう模型の半分を埋めるのに十分な量の新しく混合した埋没材料の一部分を型に注入し、硬化するまで放置する。硬化まで約60分を要する。硬化された埋没材料の表面に分離媒体として石油ゼリーを塗布し、この上に新しく混合した埋没材料を型リングいっぱい注入し、放置して硬化する。5時間後に型を炉に入れて次のように加熱する：

4℃/分の加熱速度で300℃まで加熱、  
 0.5時間300℃に保持、そのあと、9℃/分の加熱速度で1100℃まで加熱、  
 1時間この温度に保持。

この工程において水が除去され、ろう模型は燃えつき、収縮は1%までに制御され、埋没材料は1つの強固な型になる。この型の埋没材料の熱膨張は $8.8 \times 10^{-6}/℃$ 、焼結時の収縮は1%以下、そして圧縮強度は25MPa以上である。

【0072】【実施例2】

成形操作

実施例1で作成した型を室温まで冷却し、型を開いて型窩洞を露出させる。グラファイト粉末のスラリー状の離型剤（Leit-C nach Goecke, Neubauer Chemikalien）を、型の両分離面と窩洞に塗布する。型に充填するのに

必要なセラミック／ガラス粉末成形組成物の量をろう模型の重量から決定し、型の下半分に入れる。この型の下半分の上に型の上半分を重ね合わせ、図1～4に図示されている前記プレス装置の真空チャンバーの中に置く。対向圧力支持体、焼成チャンバー蓋および回転クロスメンバーを、組立体をロックする位置に設定する。40 (+/-20) mbar真空を印加し、型を15～20℃/分の速度で1100 (+/-50)℃まで加熱する。この温度で25MPaゲージ圧を加える。この温度と圧力を20～30分間保持する。このあと、型および型の中の成形された義歯を10～15℃/分の速度で800℃まで冷却し、そのあと1℃/分の速度で600℃まで冷却する。この間に義歯の組成物は焼き戻されて強度が最適化される。このあと、型を10～15℃/分の速度で200℃まで冷却する。この後、プレス装置を開いて型を取り出し、義歯から型をはずす。この義歯にくっついて

いる埋没材料はサンドブラストによって除去される。

【0073】〔実施例3〕

#### ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末90gを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末10gと混合してセラミック／ガラス成形粉末組成物を製造する。このセラミック／ガラス成形粉末組成物製造のために使用される二酸化ジルコニウムは、5重量%の酸化イットリウムで安定化された正方晶系ジルコニア多結晶（東ソー、東京）であり、結晶サイズは26ナノメートル（nm）、熱膨張係数は $10 \times 10^{-6}/K$ 、そして平均粒子サイズは0.1～5μmである。また、このセラミック／ガラス成形粉末組成物製造のために使用されるガラス粉末は、熱膨張係数が $6.2 \times 10^{-6}/K$ そして平均粒子サイズが5μm以下であり、下記化学組成を有するランタンアルミノホウケイ酸塩ガラスである。

#### 重量パーセント

SiO <sub>2</sub>	18.4
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.4
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40.9
CaO	2.8
ZrO <sub>2</sub>	4.1
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.1

【0074】このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1で記載したような埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に置き、1100℃まで加熱する。型に25MPaの圧力と40mbarの真空を印加しながら、その温度を30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを、10～15℃/分の速度で800℃まで冷却した。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、620MPaの曲げ強度を有している。

て、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯の曲げ強度は、ISO 6872に従って試験したところ470MPaであった。【0075】〔実施例4〕

#### ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）80gを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例3で使用したもの）20gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して1100℃まで加熱する。型に25MPaの圧力と40mbarの真空を印加しながらその温度を30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、550MPaの曲げ強度を有する。

【0076】〔実施例5〕

#### ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）75gを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例3で使用したもの）25gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を、実施例2記載のプレス装置の中に配置して1100℃まで加熱する。型に25MPaの圧力と40mbarの真空を印加しながら、その温度を30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、620MPaの曲げ強度を有している。

【0077】〔実施例6〕

#### ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）70gを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例3で使用したもの）30gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。



セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して、1100℃まで加熱する。型に25MPaの圧力と40mbarの真空を印加しながら、その温度を30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、600MPaの曲げ強度を有している。

【0078】〔実施例7〕

#### ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）60gを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例3で使用したもの）40gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して、1100℃まで加熱する。型に25MPaの圧力と40mbarの真空を印加しながら、その温度を30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、300MPaの曲げ強度を有している。本実施例の組成物は40%のガラスを含有していたので、成形は容易であるが、その成形義歯の強度は実施例3、4、5、6のものよりも幾分低い。したがって、セラミック／ガラス成形粉末のそれぞれの調合について1つの最適処方が存在すると考えられる。

【0079】〔実施例8〕

#### アルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

アルミナ粉末（Alcoa Chemical and Minerals Inc.社のタイプA-16。これは9平方メートル／グラムの表面積と0.03～3.5μmの結晶サイズを有する99.7%純度α-アルミナである）70gを、実施例2記載のランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末30gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して、1100℃まで加熱する。型は真空吸引しない。型に25MPaの圧力を加えながら、温度を30分間保持して義歯を

成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、300MPaの曲げ強度を有している。

【0080】〔実施例9〕

#### ジルコニアとアルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）56gを、アルミナ粉末（Alcoa Chemical and Minerals Inc.社のタイプA-16。これは9平方メートル／グラムの表面積と0.03～3.5μmの結晶サイズを有する99.7%純度α-アルミナである）14g、およびランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例3で使用したもの）30gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して、1100℃まで加熱する。この温度を型に25MPaの圧力を加えながら30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで冷却する。次いで、1℃/分の焼き戻し速度で800℃から600℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、10～15℃/分の速度で600℃から200℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、600MPaの曲げ強度を有している。

【0081】〔実施例10〕

#### ジルコニアとアルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例3で使用したもの）42gを、アルミナ粉末（Alcoa Chemical and Minerals Inc.社のタイプA-16。これは9平方メートル／グラムの表面積と0.03～3.5μmの結晶サイズを有する99.7%純度α-アルミナである）28g、および実施例3で記載したランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末30gと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例1記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に配置して、1100℃まで加熱する。この温度を型に25MPaの圧力と40mbarの真空を加えながら30分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを10～15℃/分の速度で800℃まで

冷却する。次いで、 $1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の焼き戻し速度で $800^{\circ}\text{C}$ から $600^{\circ}\text{C}$ まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、 $10\sim 15^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の速度で $600^{\circ}\text{C}$ から $200^{\circ}\text{C}$ まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ISO 6872に従って試験して、 $600\text{MPa}$ の曲げ強度を有している。

【0082】実施例9と実施例10の義歯の曲げ強度は、実施例8で製造された義歯の曲げ強度 $300\text{MPa}$ よりも驚くほど大きい。実施例8のセラミック/ガラス成形組成物がその中で成形された型をつくるために使用されるのは、実施例11に記載した方法で製造される埋没材料である。実施例11の埋没材料は、実施例1の埋没材料よりも低い熱膨張率を示す。

【0083】〔実施例11〕

#### 埋没材料

埋没材料を酸化マグシウム1.0重量部、モノリン酸アンモニウム1.0重量部、粒子サイズが $100\mu\text{m}$ 以下そして下記化学組成を有するマグシウム安定化酸化ジルコニウム（ $\text{ZrO}_2\text{-MgO } 94/6$ 、ドイツ国、Lonz a 社）粉末98.0重量部を混合して製造する。

重量パーセント	
$\text{ZrO}_2$ と $\text{HfO}_2$	93.5
$\text{MgO}$	6.0
$\text{SiO}_2$	0.4以下
$\text{CaO}$	0.2以下
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0.2以下
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.1以下
$\text{TiO}_2$	0.2以下

この粉末混合物を完全に混合して水性シリカゾル（Lewasil 200、30%ドイツ国Bayer 社）—このゾルはシリカ30重量%を含有する—17mlと合わせる。この調合は均質な埋没材料が得られるまで、約1分間真空下で混合することにより行われる。硬化された埋没材料は $5.0\times 10^{-6}/\text{K}$ の熱膨張係数を有し、焼結時の収縮は1%以下である。この埋没材料は、 $25\text{MPa}$ 以上の圧縮強度を有している。

【0084】〔実施例12〕

#### 義歯の被覆

実施例5の方法で製造された成形歯科用ブリッジは、約 $6.5\times 10^{-6}/\text{K}$ の熱膨張係数を有している。このブリッジに下記組成の被覆セラミック粉末のコーティングを付与する。

#### 重量パーセント

$\text{SiO}_2$	73.8
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10.4
$\text{K}_2\text{O}$	8.3
$\text{Na}_2\text{O}$	4.0
$\text{CaO}$	1.2
$\text{B}_2\text{O}_3$	2.3

【0085】この被覆セラミック粉末は $18\mu\text{m}$ の中間粒子サイズを有している。これに適当な顔料と乳白剤を加えて混合し所望の歯の色を与える。この混合物を水中スラリーの形態で基質の表面に塗布する。この被覆セラミックの熱膨張係数は $6.7\times 10^{-6}/\text{K}$ であり、ISO規格6872に従って測定したその曲げ強度は $66\text{MPa}$ 、酸溶解度は0.02%である。この被覆粉末をコーティングした歯科用ブリッジを $1000^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。亀裂の発生や他の視覚的に検出可能ないかなる失敗の形跡もなく、被覆された歯ブリッジが形成される。

【0086】〔実施例13〕

#### 義歯の被覆

実施例10の方法で製造された成形歯科用ブリッジは約 $8.05\times 10^{-6}/\text{K}$ の熱膨張係数を有している。このブリッジに下記組成の被覆セラミック粉末のコーティングを付与する。

重量パーセント	
$\text{SiO}_2$	68.9
$\text{Al}_2\text{O}_3$	14.5
$\text{K}_2\text{O}$	8.6
$\text{Na}_2\text{O}$	4.3
$\text{CaO}$	1.8
$\text{Li}_2\text{O}$	0.8
$\text{Tb}_2\text{O}_3$	0.8
$\text{CeO}_2$	0.2

【0087】この被覆セラミック粉末は $18\mu\text{m}$ の粒子サイズを有している。これを、顔料添加後、水性スラリーとして成形歯科用ブリッジの表面に塗布する。この塗布したブリッジを $1000^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。亀裂の発生や他の視覚的に検出可能ないかなる失敗の形跡もなく被覆されたブリッジが形成される。この被覆セラミックの熱膨張係数は $7.9\times 10^{-6}/\text{K}$ であり、ISO規格6872に従って測定したその溶解度は0.01%そしてその曲げ強度は $78\text{MPa}$ である。

【0088】

〔表1〕

表 1

実施例3～10のセラミック-ガラス組成物および製品

実施例	3	4	5	6	7	8	9	10
組成分(重量%)								
ジルコニア $ZrO_2$	90	80	75	70	60	0	56	42
アルミナ $Al_2O_3$	0	0	0	0	0	70	14	28
ランタンアルミノホウ ケイ酸塩ガラス	10	20	25	30	40	30	30	30
製品の物理特性								
曲げ強度 [MPa]	470	550	620	600	300	300	600	600

## 【0089】〔実施例14〕

## 埋没材料

埋没材料を、粒子サイズが $100\mu m$ 以下で下記の化学組成を有するセラミック粉末 $100g$ を、シリカ35重量%を含有する水性シリカゲル $19ml$ と混合して製造する。

## 重量パーセント

Ca-安定化ジルコニア	50	30
石英	20	
クリストバライト	9	
溶融シリカ	15	
酸化マグネシウム	2.25	
モノリン酸水素アンモニウム	2.25	
リン酸マグネシウム	1.50	

混合は均質な埋没材料が得られるまで約1分間真空下で実施される。この埋没材料は $11 \times 10^{-6}/K$ の熱膨張係数を有している。

## 【0090】〔実施例15〕

## 型の製造

成形されるべき義歯のろう模型を次のようにして作成する。まず、型リング(図1の40で示されている)を作業面の上に置く。水で飽和させた厚さ $1mm$ の耐火フェルトライニング(Kaoliner, Dentsply社製品)をそのリングの中に置く。実施例14で製造された、新規に混合された埋没材料の1部分、すなわち被成形義歯のろう模型の半分を埋めるのに十分な量を型に注入し、硬化するまで放置する。これには約30分を要する。硬化された埋没材料の表面に分離媒体として石油ゼリーを塗布し、この上に新規混合された埋没材料を型リングいっぱい注入し、放置して硬化させる。約1時間後に型を開く。ろう型を物理的に取り出し、型の窩洞に実施例16のセラミック/ガラス粉末組成物を充填する。

## 【0091】〔実施例16〕

## 20 ジルコニアとガラスの粉末組成物からの義歯の製造

ジルコニア(3Y-TZP)  $97g$ を実施例2記載のランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス $3g$ と混合し、 $1100^\circ C$ の温度で1時間焼結した。冷却後、この焼結した材料を $10\mu m$ 以下の粒子サイズを有する粉末にまで摩砕する。次に、この粉末を下記組成のガラス $20g$ と混合した：

## 重量パーセント

$SiO_2$	66.7
$Al_2O_3$	10.5
$K_2O$	8.3
$Na_2O$	7.4
$Li_2O$	1.8
$CaO$	3.2
$BaO$	0.9
$CeO_2$	0.5
F	0.7

【0092】このセラミック/ガラス組成物を型(実施例15記載の方法で製造したもの)に入れる。セラミック/ガラス組成物を入れた型を実施例2記載のプレス装置の中に置き、確実に水分を蒸発させるため1時間 $120^\circ C$ に加熱する。このあと $1100^\circ C$ まで加熱する。型に $25MPa$ の圧力を印加しながら、温度を30分間保持して義歯を成形する。型とその中の成形された義歯とを $10 \sim 15^\circ C/分$ の速度で $800^\circ C$ まで冷却する。次いで、 $1^\circ C/分$ の焼き戻し速度で $800^\circ C$ から $600^\circ C$ まで冷却する(これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される)。この焼き戻しに続いて、 $10 \sim 15^\circ C/分$ の速度で $600^\circ C$ から $200^\circ C$ まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。成形された組成物の熱膨張係数は $10 \times 10^{-6}/$

Kである。以上、本発明をその特定の実施例に関して詳細に説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の精神と範囲から逸脱することなく各種の実施態様が可能であることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の部分的側面図である。

【図2】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の側面図である。

【図3】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の、図2のA-A線に沿って見た部分的上面図である。

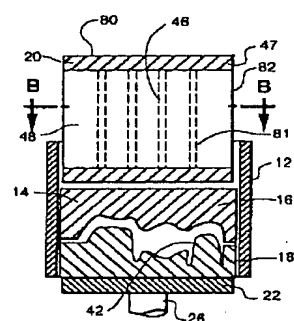
【図4】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の、図1のB-B線に沿って見た部分的横断面の上面図である。

【符号の説明】

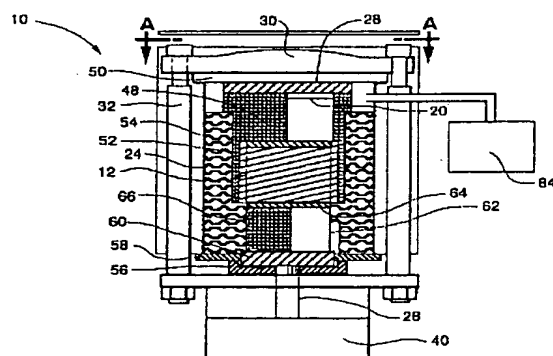
\*

- \* 10 プレス装置
- 14 型
- 16、18 型半分
- 20 対向加圧体
- 22 丸テーブル
- 24 真空チャンバー壁
- 30 クロスヘッド
- 40 油圧装置
- 50 真空-焼成チャンバー蓋
- 10 52 加熱体
- 54 絶縁材料
- 56 フランジ
- 58 ガasket
- 60 圧力ラム
- 62 ベDESTAL
- 84 真空ポンプ

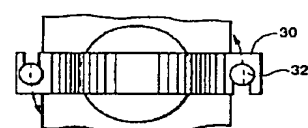
【図1】



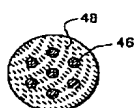
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ゲルハルト バイエル  
スイス国、シーエッチー8132 エッグ ツ  
ェトハー、レリカーシュトラッセ 3

(72)発明者 マーチン イー、ホフマン  
ドイツ国、5010 ベルクハイム/クレッセ  
ン、イム ブラウヴェイラー フェルト  
53

(72)発明者 アテフ マラシュ  
スイス国、シーエッチー8126 ツミコウ、  
イン デァ ガントシュトラッセ 3

(72)発明者 ハインツ リュティ  
スイス国、シーエッチー2000 ノイシャテ  
ル、ベル エア 41

(72)発明者 クラウス クルムホルツ  
ドイツ国、6070 ランゲン、グリュネン  
バルトシュトラッセ 3

(72)発明者 ヴィクバート ハウナー  
ドイツ国, 6070 ランゲン, イム ビルケ  
ンヴァルトヒェン 59

(72)発明者 ハンスヨルク ヤンセン  
ドイツ国, 6000 フランクフルト/マイン  
70, トールヴァルトゼンシュトラッセ

36

(72)発明者 ベーター シェーラー  
スイス国, シーエッチ-8053 チューリッ  
ヒ, ヴァーレンバックハイデ 50

(72)発明者 ラルフ ヤンダ  
ドイツ国, 6000 フランクフルト/マイン  
50, ブラウンハイマー ヴェク 34 デ

ー

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第1部門第2区分  
 【発行日】平成14年1月22日(2002.1.22)

【公開番号】特開平7-23986  
 【公開日】平成7年1月27日(1995.1.27)  
 【年通号数】公開特許公報7-240  
 【出願番号】特願平6-143424  
 【国際特許分類第7版】

A61C 13/083

5/08

5/10

A61K 6/027

【F I】

A61C 13/083

5/08

5/10

A61K 6/027

【手続補正書】

【提出日】平成13年6月15日(2001.6.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミックフレームと美的セラミックベニアとからなる非金属歯科用義歯、特に歯冠またはブリッジの製造方法であって、

該セラミックフレームが、1~50重量部のガラス粒子と50~99重量部のセラミック粒子とからなる組成物を800℃~1300℃の温度で圧縮成形することによって製造されることを特徴とする製造方法。

【請求項2】前記セラミック粒子が35ミクロン以下の最長寸法を有する粒子であり、および前記ガラス粒子が100ミクロン以下の最長寸法を有する粒子である請求項1記載の方法。

【請求項3】前記ガラスがケイ酸塩またはアルミノケイ酸塩ガラスからなる請求項1記載の方法。

【請求項4】前記ガラスがケイ素、アルミニウム、ランタン、ジルコニア、ホウ素、カルシウムおよびイットリウムからなる請求項1記載の方法。

【請求項5】前記ガラスがランタンホウケイ酸塩ガラスである請求項1記載の方法。

【請求項6】前記圧縮成形を約40MPaまでの圧力で行う請求項1記載の方法。

【請求項7】前記セラミック粒子がイットリウム安定化正方晶系ジルコニア多結晶および/またはαアルミナ

からなる請求項1記載の方法。

【請求項8】前記セラミック粒子がジルコニアおよび/またはアルミナからなる請求項1記載の方法。

【請求項9】前記セラミック粒子が前記ガラス粒子の軟化点より少なくとも1000℃高い融点を有する請求項1記載の方法。

【請求項10】前記組成物が、ジルコニアおよびアルミナの少なくとも一つからなるセラミック粒子を少量の第1ガラスで被覆し、次いで粉末に粉碎し、および該粉末を第2ガラス粉末と混合することにより得られる請求項1記載の方法。

【請求項11】前記被覆セラミック粒子を35ミクロン以下に粉碎し、前記第2ガラス粒子を100ミクロン以下に粉碎する請求項10記載の方法。

【請求項12】圧縮成形用型が、前記義歯本体のワックスまたはワックス代替型を硬化性埋没材料組成物の中に置き、該埋没材料を硬化し、該埋没材料から該型を取り除いて型窩洞を有する型を形成し、次いで該型組成物を充填することにより得られる請求項1乃至11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】前記埋没材料が充填材およびバインダーからなる請求項12記載の方法。

【請求項14】前記充填材がジルコニアからなる請求項13記載の方法。

【請求項15】前記ジルコニアがカルシウムまたはマグネシウム安定化ジルコニアである請求項14記載の方法。

【請求項16】前記バインダーがシリカ、酸化マグネシウム、リン酸アンモニウムおよび/またはリン酸マグネシウムからなる請求項13記載の方法。

【請求項17】 前記型組成物の熱膨張係数が前記埋没材料の熱膨張係数と実質的に等しい請求項16記載の方法。

【請求項18】 前記セラミックフレームが歯科用セラミックベニア組成物でベニアされ、該ベニア組成物が該セラミック／ガラス型組成物の焼成温度より少なくとも

50℃低い融点を有する、請求項1乃至12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項19】 歯科用セメントが前記義歯を歯科用支持構造に効果的に接着することができるように前記セラミックフレームをさらにエッチングし、処理することからなる請求項1乃至18のいずれか一項に記載の方法。